

Modelo de Gestão de Stocks numa Cadeia de Retalho

Gonçalo Mano Tenreiro

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Eng^o Eduardo Gil da Costa



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2014-01-22

*aos meus pais,
aos meus avós
e aos meus irmãos*

Resumo

Uma correta gestão dos *stocks* é um ponto fulcral na criação de valor no retalho. Quando se trata de retalho especializado de desporto, tal como no retalho especializado de moda, a gestão dos inventários revela-se um verdadeiro desafio devido à elevada quantidade de artigos diferentes a ser geridos e com comportamentos de vendas completamente diferentes. Uma má gestão dos *stocks* destes artigos pode levar a ruturas de *stock*, com consequentes perdas de vendas.

O desafio de gerir este tipo de inventários, alargados e de elevadas quantidades, pode ser enfrentado com a ajuda de processos de previsão adequados, estruturação adequada da cadeia de abastecimento e desenvolvimento de processos que em conjunto tornem mais simples a decisão.

Nesta dissertação são analisadas as operações de gestão de *stocks* de uma empresa do retalho especializado do desporto, e é desenvolvida uma solução à medida para a sua gestão.

Abordando temas como a previsão de vendas, a teoria das restrições e a diminuição de ciclos de tempo, foi desenvolvida uma ferramenta capaz de apoiar de forma ágil as decisões em torno da gestão de *stocks*. A plataforma foi testada em ambiente real, tendo sido atingidos resultados positivos.

Palavras-Chave: previsão de vendas, retalho, cadeia de abastecimento, gestão de *stocks*, teoria das restrições.

Stock Management Model in a Supply Chain

Abstract

Among retail, an accurate stocks management is a main point in value creation. When the theme is sports specialized retail, just like in fashion retail, the stocks management is a real challenge, due to the high quantities of different items with very different sales behaviors. A bad management of this stocks could leave to stock outs, with consequent sales losses.

The challenge of managing this kind of inventories, wide and with high quantities, could be faced with the help of forecast methods, shaping the supply chain structure and development of processes that all together make the decision an easier task.

In this dissertation there are analyzed the operations in stocks management of a sports retail company and it is developed a fitting solution to smooth them.

Addressing subjects like sales forecast, the theory of constraints and the lead time decrease, is created a tool capable of supporting, in a nimble way the decisions around de stocks management. The platform is tested with it operationalization in the daily work of the company with positive results.

Keywords: sales forecast, retail, supply chain, stocks management, theory of constraints.

Agradecimentos

Gostaria de expressar o meu agradecimento àqueles que me acompanharam e apoiaram ao longo do desenvolvimento do projeto de dissertação, nomeadamente ao meu orientador da Faculdade, o Engenheiro Eduardo Gil da Costa, e ao meu orientador da Sport Zone, Engenheiro Miguel Teles.

Um muito obrigado também ao Engenheiro Pedro Alves, ao Engenheiro Armando Azevedo, ao Engenheiro Rui Mesquita e ao Engenheiro Nuno Esteves, bem como a toda a equipa de *Upstream* da Sport Zone, que me apoiaram sempre no decorrer de todo o projeto.

Um agradecimento ainda à minha família e amigos pela força que sempre me transmitiram.

Índice Conteúdos

1	Introdução.....	1
1.1	Apresentação da Sport Zone	1
1.2	O Projeto	3
1.3	Metodologia de Abordagem	4
1.4	Estrutura da Dissertação	4
2	Enquadramento Teórico	5
2.1	Previsão da Procura	5
2.2	A Teoria das Restrições	9
2.3	Cadeia de Abastecimento.....	12
3	O Projeto	15
3.1	Estrutura Organizacional da Cadeia de Abastecimento.....	15
3.2	Organização e Classificação de Artigos	16
3.3	Contextualização.....	17
3.4	Princípios Base	20
3.5	Metodologia de Previsão da Procura	23
4	A Plataforma Desenvolvida	24
4.1	Estrutura da Plataforma	25
4.1.1	Stock do Entrepósito (Histórico)	26
4.1.2	Stock das Lojas (Histórico)	26
4.1.3	Vendas da cadeia	27
4.1.4	Vendas Corrigidas	27
4.1.5	Forecast.....	30
4.1.6	Buffer (Mapa de variação).....	34
4.1.7	Necessidade de loja	35
4.1.8	Transferências.....	36
4.1.9	Encomendas.....	37
4.1.10	Stock das Lojas (Previsão)	38
4.1.11	Stock do Entrepósito (Previsão)	38
4.2	Resultados Obtidos	42
5	Conclusões e Melhorias Futuras	44
6	Referências	45
	Anexo A : Teste ao algoritmo de <i>forecast</i>	46

Índice de Figuras

Figura 1 - Organigrama da equipa de Upstream.....	2
Figura 2 - Abordagens tradicionais à previsão no retalho da moda (Ni e Fan 2011).....	6
Figura 3 - Principais áreas afetadas pela previsão	7
Figura 4 - Categorias e exemplos de métodos de previsão (Makridakis, Wheelwright, e Hyndman 2008)	7
Figura 5 - Cinco passos para construção de uma previsão(Makridakis, Wheelwright, e Hyndman 2008)	8
Figura 6 - Processo para previsão de vendas (Wong e Guo 2010).....	8
Figura 7 - Esquema sobre a gestão dinâmica de <i>buffer</i> (Tsou 2012)	10
Figura 8 - Esquema da rede de uma cadeia de abastecimento tradicional (Mohammadi Bidhandi e Mohd Yusuff 2011).....	12
Figura 9 - Fluxo ao longo de uma cadeia de abastecimento.....	13
Figura 10 - Estrutura de uma cadeia de abastecimento clássica (Ballou 1985)	15
Figura 11 - Esquema de distribuição de fornecedores.....	16
Figura 12 - Exemplo de distribuição da estrutura mercadológica	17
Figura 13 - Responsabilidades na gestão de permanentes (anteriormente).....	18
Figura 14 - Soluções de gestão consoante o lead-time dos artigos	19
Figura 15 - Divisão do <i>lead time</i> de uma encomenda	21
Figura 16 - Distribuição do <i>lead time</i> no projeto	21
Figura 17 - Ciclo de encomendas com o <i>stock service</i>	22
Figura 18 - Esquema do fluxo de informação para a plataforma	24
Figura 19 - Ciclo de informação da plataforma desenvolvida.....	25
Figura 20 - Zoom de <i>stock</i> no entreposto nas semanas 25,26 e 27 de 2013.....	26
Figura 21 - Zoom de <i>stock</i> nas lojas nas semanas 40,41 e 42 de 2013	26
Figura 22 - Zoom de vendas nas semanas 34,35 e 36 de 2013.....	27
Figura 23 - Mapa de correção de vendas nas semanas 37, 38, 39, 40 e 41 de 2013.....	27
Figura 24 - Esquema sobre a correção de vendas.....	28
Figura 25 - Tabela de produtos substitutos.....	29
Figura 26 - Mapa de previsão de vendas para as semanas 36,37,38 e 39 de 2014.....	30
Figura 27 - Mapa de vendas corrigidas para a UB por tipo de marca para as semanas 2, 3 e 4 de 2012	31
Figura 28 - Amostra utilizada para o teste do <i>forecast</i>	32
Figura 29 Quadro de resultados do teste do <i>forecast</i>	33
Figura 30 - Gráfico de resumo do teste de <i>forecast</i>	33
Figura 31 - Mapa de variação do <i>buffer</i> de loja.....	34
Figura 32 - Mapa de necessidades de loja semanas 50, 51 e 52 de 2013	35
Figura 33 - Mapa de transferências	36
Figura 34 - Calendário de encomendas em sistema retirado na semana 50 de 2013	37
Figura 35 - Mapa de simulação de encomendas para as semanas 1, 2, 3, 4 e 5 de 2014	37
Figura 36 - Mapeamento da previsão da variação de stock nas lojas para as semanas 50, 51, 52 e 53 de 2013.....	38

Figura 37 - Mapa de gestão do <i>stock</i> no entreposto na semana 44 de 2013.....	39
Figura 38 - Descrição do padrão de cores usado	40
Figura 39 - Esquema do objetivo de variação do <i>stock</i> de cada artigo.....	42
Figura 40 - Situação no final de 2013 das ruturas no entreposto	42
Figura 41 - Evolução das Ruturas no Entreposto	43

1 Introdução

O presente relatório foi realizado em ambiente empresarial no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, na Sport Zone, retalhista especializado em desporto do grupo Sonae.

Do ponto de vista da empresa, este projeto surge da necessidade de criar processos para a gestão de *stocks* inerente à reestruturação de divisão de tarefas a montante e a jusante da cadeia de abastecimento.

Ao longo desta dissertação serão abordados temas relacionados com a gestão de *stocks*, tais como a previsão da procura, a gestão de inventários e a aplicação da teoria das restrições à cadeia de abastecimento.

Como resultado dos temas analisados foi desenhada uma plataforma de aprovisionamento, que pretende funcionar como uma ferramenta facilitadora dos processos de decisão abordados pela gestão de *stocks*.

1.1 Apresentação da Sport Zone

A Sport Zone, empresa pertencente ao grupo SONAE, é a maior cadeia de retalho especializado de desporto presente no mercado português. Com aproximadamente 2000 colaboradores e mais de 100 lojas, a Sport Zone está presente em Portugal desde 1997 e desde 2008 em Espanha, consequência de um natural processo de internacionalização e expansão a outros mercados.

Missão

A missão da Sport Zone consiste em levar a todos a prática desportiva e fomentar um estilo de vida baseado no desporto, oferecendo os melhores produtos a um preço competitivo e estabelecendo uma relação forte e sustentada com cada Cliente.

Visão

A visão da Sport Zone é tornar-se uma referência internacional no retalho desportivo, alcançando uma posição de liderança em todos os mercados em que atua, entregando aos seus clientes a melhor proposta de valor em desportos chave.

Valores

Os valores da Sport Zone são o dinamismo, o otimismo, a inovação e a proximidade com o cliente no desenvolvimento de toda a atividade retalhista.

Estrutura Organizacional

A sede da empresa está localizada na Maia, onde são tomadas as decisões no que diz respeito à gestão da empresa e das suas marcas.

A Sport Zone encontra-se estruturada nos seguintes departamentos principais: Gestão Comercial, Desenvolvimento do Produto e Gestão de Aprovisionamento.

Este projeto foi desenvolvido como dentro do departamento de Gestão de Aprovisionamento, mais especificamente na divisão de *Upstream*, cuja estrutura está representada na Figura 1. A divisão de *Upstream* nasceu de uma recente reestruturação na equipa de Gestão de Aprovisionamento em *Downstream*, que realiza toda a gestão de transferência de *stocks* entre o entreposto e as lojas. A divisão de *Upstream* tem como principal objetivo a gestão de *stocks* do armazém e numa primeira fase de atuação concentra os seus esforços em diminuir ruturas de *stocks* em artigos de consumo permanente.

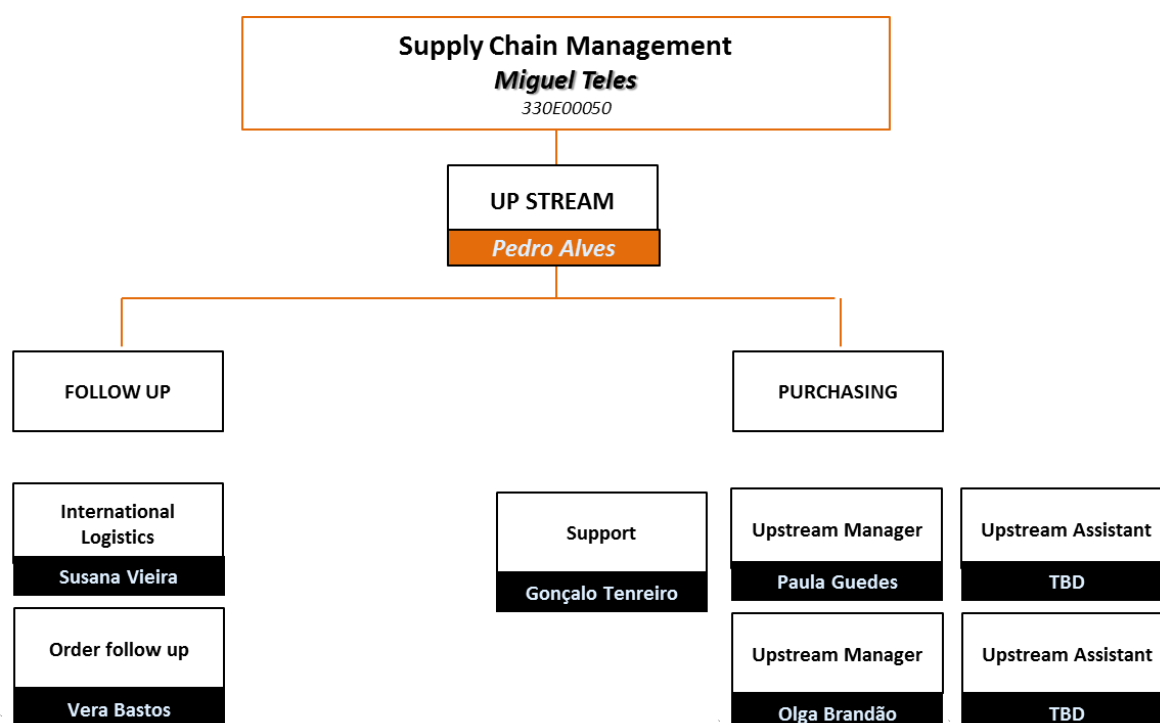


Figura 1 - Organigrama da equipa de *Upstream*

1.2 O Projeto

Com a alteração da estrutura organizacional da equipa de *Supply Chain* e respetiva divisão em *Downstream* e *Upstream* surge a oportunidade de criar melhorias significativas no processo de aprovisionamento quer a montante como a jusante do entreposto central.

O projeto, internamente apelidado de Proteus, nasceu dessa oportunidade, com o objetivo de criar um processo de gestão de *stocks* transversal a toda a cadeia de abastecimento.

Projeto Proteus

O Proteus procura uma solução para eliminar as ruturas detetando as suas causas e identificando uma solução para as evitar, tendo como principal referência teórica a Teoria das Restrições de Eliyahu M. Goldratt (Goldratt e Cox 1984).

Inicialmente o ponto de incidência do projeto foram as lojas da cadeia, o *downstream*. Com o apoio da aplicação informática *Symphony*, de origem israelita e desenhado pela *Goldratt Consulting*, foi possível elevar a gestão de *stocks* nos pontos diretos de venda para um nível superior.

Symphony

O *Symphony* é um *software* que permite gerir stocks através da criação de pontos de reabastecimento, *buffers*, sendo baseado na teoria das restrições de Eliyahu M. Goldratt, em que qualquer restrição numa cadeia (*bottleneck*), neste caso a cadeia de abastecimento, pode ser atenuada pela criação de um *buffer*, que serve como uma reserva de material de forma a minimizá-la ou reduzir o seu efeito.

A principal inovação introduzida por este *software* consistiu na introdução de um *buffer* calculado dinamicamente, que varia com a oscilação dos níveis de *stock* e que, com essa variação tenta espelhar uma visão aproximada da quantidade necessária de um determinado artigo por loja para que este não entre em rutura.

Durante o período de testes para a instalação do *software* na gestão de lojas foi detetada uma outra variante que provocava ruturas nas lojas: as ruturas no entreposto que as reabastece. Não existindo *stock* no armazém central é impossível que o mesmo seja repostado nas lojas. Deste novo problema surgiu, a necessidade de criar um sistema mais eficiente de gestão de *stocks* no entreposto, tema que é desenvolvido ao longo desta dissertação.

Objetivos do Projeto

Com o projeto “Modelo de gestão de *stocks* numa cadeia de retalho” pretende-se desenvolver um método de gestão de aprovisionamento para artigos de características permanentes da Sport Zone, apoiado numa ferramenta visualmente acessível e de compreensão fácil para que cada gestor de aprovisionamento possa gerir os seus artigos no entreposto.

Constituem objetivos do projeto contribuir para a eliminação das ruturas de *stock* e a manutenção de níveis de *stock* adequadas para satisfazer as necessidades de cada artigo.

1.3 Metodologia de Abordagem

Etapas do Projeto

Perante o objetivo apontado de eliminar ruturas e manter níveis de *stock* ajustados e proporcionais às necessidades, as fases de execução do projeto foram as seguintes:

1. Análise das ferramentas utilizadas anteriormente para previsão de vendas e planeamento de compras
2. Estudo dos artigos a gerir e determinação das características que possuem que possam afetar o desenrolar do projeto
3. Procura de soluções para os problemas identificados
4. Identificar pressupostos para criação de um modelo de gestão de aprovisionamento
5. Mapeamento dos processos a desenvolver no modelo de gestão
6. Desenvolvimento de uma plataforma capaz de incorporar os processos desenvolvidos, tornando o modelo simples e de utilização fácil
7. Teste dos parâmetros utilizados ao longo do modelo

No caminho a percorrer para criar um processo capaz de criar uma gestão que respeite os objetivos deste projeto e traga vantagens à empresa, foram analisados os seguintes temas:

- Método de previsão de vendas;
- Análise de tempos do processo;
- Criação de alternativas ao modelo atual de gestão de *stock*.

1.4 Estrutura da Dissertação

Este relatório de dissertação em ambiente empresarial encontra-se dividido em seis capítulos.

Neste primeiro capítulo foram introduzidos os temas a abordar e foi feita uma breve apresentação da empresa, dos objetivos do projeto e da forma como este será abordado.

No segundo capítulo é feito um enquadramento teórico sobre modelos de previsão, sobre a teoria das restrições e a sua aplicação à cadeia de abastecimento de forma a criar uma base para o desenvolvimento da dissertação.

O terceiro capítulo revela mais pormenores sobre a empresa com o intuito de contextualizar o projeto, sendo apresentados os princípios que servem como base ao modelo desenvolvido.

No quarto capítulo é apresentada a plataforma desenvolvida para divulgar e operacionalizar o modelo criado e os seus resultados.

Finalmente o quinto e último capítulo divulga as conclusões que podem ser retiradas dos desenvolvimentos efetuados e as melhorias identificadas com aplicação futura.

2 Enquadramento Teórico

Neste capítulo serão introduzidos os temas que são abordados ao longo da dissertação, referenciando conteúdos presentes na bibliografia, com o objetivo de sustentar teoricamente o projeto.

2.1 Previsão da Procura

“Todo o mecanismo de previsão tem como principal razão o período de tempo que separa a necessidade de um evento e a sua ocorrência real” (Makridakis, Wheelwright, e Hyndman 2008). Quanto maior for esse período maior influência de fatores variáveis vai sofrer o acontecimento, sendo necessário desenvolver uma previsão de quando ou de quanto esse evento vai representar.

Para Guo, Wong e Li, a previsão de vendas no retalho é “estimar a procura futura de um determinado produto, é essencial para o planeamento do negócio e tem cada vez mais um papel fundamental no combate à crescente competitividade. A previsão de vendas é a base na qual os planos das companhias são construídos, o que é essencial para a capacidade competitiva das mesmas” (Guo, Wong, e Li 2013).

Os mesmos autores, definem ainda previsão de vendas como “um dos alicerces para o planeamento das operações de uma empresa, que é uma tarefa fundamental na gestão da cadeia de abastecimento perante procuras de mercado tão variáveis. Sem a previsão das vendas, as operações só podem responder de forma retroativa, levando a planos de produção fracos, perda de encomendas, serviço de clientes fraco e utilização deficiente dos recursos”. (Wong e Guo 2010).

Por outro lado segundo Ni e Fan, a previsão de vendas “é a base para o produtor realizar o plano de produção e a empresa elaborar os planos de vendas e de alocações em cada distribuidor ou loja. É também a base para as decisões diárias de transferências de artigos entre os distribuidores e as lojas” (Ni e Fan 2011).

Segundo Liu, Ren, Choi, Hui e Ng, “o planeamento de inventário é parte fundamental das operações no retalho de moda. Uma gestão do inventário adequada, que ajuda a balancear os abastecimentos com as vendas, depende muito numa previsão precisa da procura no futuro” (Liu et al. 2013).

A Previsão de Vendas no Retalho da Moda

Entre os diversos canais de retalho existentes, o setor da moda é de longe um dos setores em que a previsão da procura constitui um maior desafio. Os produtos comercializados nestas cadeias de retalho possuem características que os tornam voláteis e muito dependentes de frágeis gostos dos consumidores, que podem sofrer mudanças muito rapidamente e inesperadamente. “Tudo isto, acrescido do facto de que os retalhistas de moda possuem um elevado número de SKU’s com histórico de vendas limitado, torna a previsão de vendas mais desafiante, o que proporciona o aparecimento de ferramentas mais sofisticadas e versáteis de análise” (Liu et al. 2013).

Abordagem Tradicional

No artigo anteriormente referenciado é feita uma alusão aos métodos estatísticos tipicamente utilizados no retalho especializado da moda. Ni e Fan no seu artigo sobre previsão da procura no retalho da moda, fazem ainda uma alusão aos métodos tradicionais usados para a previsão no setor sobre o qual escrevem. A Figura 2 faz uma alusão a esses métodos mais típicos no setor do retalho de moda (Ni e Fan 2011).



Figura 2 - Abordagens tradicionais à previsão no retalho da moda (Ni e Fan 2011)

A Previsão na Organização

Ao longo de toda a cadeia de gestão de uma organização a previsão é uma constante que deve ser levada em conta. Esta está integrada em todas as decisões - “Uma organização estabelece metas e objetivos, procura prever fatores ambientais, depois seleciona ações que, esta espera, irão resultar no cumprimento das suas metas e objetivos”. Quanto mais interligadas estão as partes de uma organização maior influência uma previsão que afeta uma das partes pode ter nas outras, sendo ela boa ou má (Makridakis, Wheelwright, e Hyndman 2008).

Na Figura 3 estão ilustradas as três principais categorias a que se aplicam a métodos de previsão dentro de uma organização.

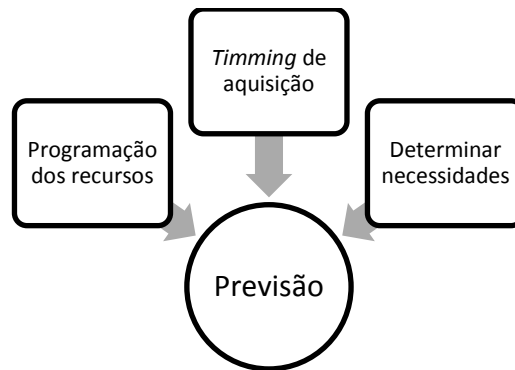


Figura 3 - Principais áreas afetadas pela previsão

Técnicas de Previsão

A diversidade de objetivos, horizontes temporais e fatores variáveis, aos quais podem ser aplicados métodos de previsão, dão origem a diferentes técnicas de previsão, cada uma mais adequada ao tipo de informação que se possui para a sua realização.

A Figura 4 apresenta um quadro que sintetiza as principais técnicas de previsão divididas por duas categorias principais: Métodos quantitativos e qualitativos.

Quantitativo (Suficiente informação quantitativa disponível)	<ul style="list-style-type: none"> • Séries de tempo: Previsão da continuação de padrões históricos como crescimentos e decrescimentos. • Explicativos: Entender como variáveis explicativas como o preço e os anuncios afetam as vendas.
Qualitativo (Pouca informação quantitativa, mas suficiente informação qualitativa)	<ul style="list-style-type: none"> • Prever a velocidade das telecomunicações no ano 2020. • Prever como um aumento nos preços do petróleo vai afetar o seu consumo.
Imprevisíveis (Pouca ou nenhuma informação disponível)	<ul style="list-style-type: none"> • Prever o efeito das viagens interplanetárias. • Prever a descoberta de uma nova, muito barata forma de energia não poluente.

Figura 4 - Categorias e exemplos de métodos de previsão (Makridakis, Wheelwright, e Hyndman 2008)

Construção de uma Previsão

Os cinco passos básicos para a construção de uma previsão estão esquematizados na Figura 5. Como é explícito existe precedência em cada passagem de processo.

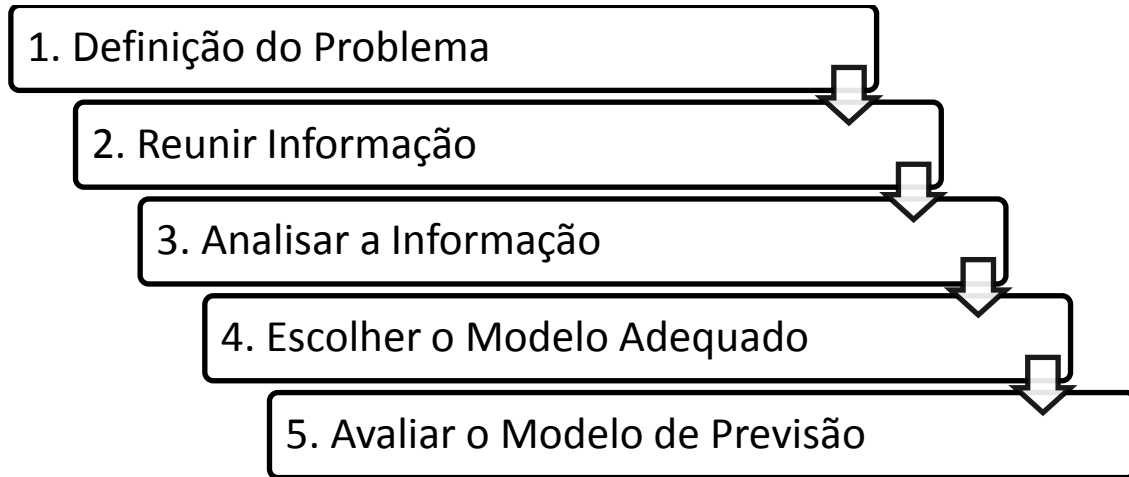


Figura 5 - Cinco passos para construção de uma previsão(Makridakis, Wheelwright, e Hyndman 2008)

Focando a atenção no tema da previsão de vendas, Wong e Guo (2010) desenvolveram um processo que melhor exemplifica como chegar a um algoritmo de previsão de procura em cadeias de retalho. O processo apresentado na Figura 6 é retirado do seu artigo e exemplifica o que ambos desenvolveram.



Figura 6 - Processo para previsão de vendas (Wong e Guo 2010)

2.2 A Teoria das Restrições

A TOC (*Theory of constraints*), em português Teoria das Restrições, foi originalmente abordada por Eliyahu M. Goldratt em 1984 no seu livro “*The Goal*”, com o objetivo de ajudar as organizações a atingir os seus objetivos de forma contínua.

Hoje em dia é considerada uma metodologia para ultrapassar a restrição do sistema e atingir uma elevada performance, na filosofia de gestão de *stock*, podendo ser abordada em várias vertentes diferentes. (Tsou 2012)

“Todas as tarefas ao longo de uma cadeia são ligadas pelo fluxo de materiais ou informação adjacentes da concretização do objetivo da cadeia, a restrição do sistema é identificada como sendo a ligação de tarefas mais frágil, isto porque o rendimento da cadeia vai depender unicamente do rendimento da restrição” (Goldratt, Cox, e Whitford 1992). Segundo Tsou (2012), a restrição é definida como “o fator que restringe o sistema para alcançar o objetivo”. A TOC procura localizar essa restrição e trabalhar na busca de uma solução para atenuar ou eliminar a mesma.

A TOC na cadeia de abastecimento está presente em três áreas interligadas entre si: a logística, a avaliação de rendimento e o pensamento lógico. É neste contexto que é introduzido o conceito de *buffer* dinâmico e de gestão do mesmo.

Gestão do Buffer

O *buffer* (almofada) é a quantidade necessária de inventário dum determinado artigo para que a restrição, causada por uma determinada fase do seu processo de abastecimento, tenha uma influência muito baixa no rendimento do processo como um todo (Goldratt, Cox, e Whitford 1992).

Na terminologia da TOC, a variação do tamanho desse *buffer* depende do consumo dos níveis de *stock*.

O tamanho do *buffer* pode ser dividido em três zonas diferentes (Tsou 2012):

- Zona verde, indica o limite superior do *buffer*, nível no qual as quantidades de *stock* são equivalentes à quantidade de *buffer* para a qual estão a ser reaprovisionadas;
- Zona amarela, área intermédia onde o *stock* anda um pouco abaixo do nível desejado o que pode indicar uma mudança na procura;
- Zona vermelha, limite inferior de *buffer*, indica que o consumo do *stock* está a ser maior do que o esperado e existe uma necessidade iminente de reaprovisionamento.

Na Figura 7 pode ser observada a divisão referida do *buffer*.

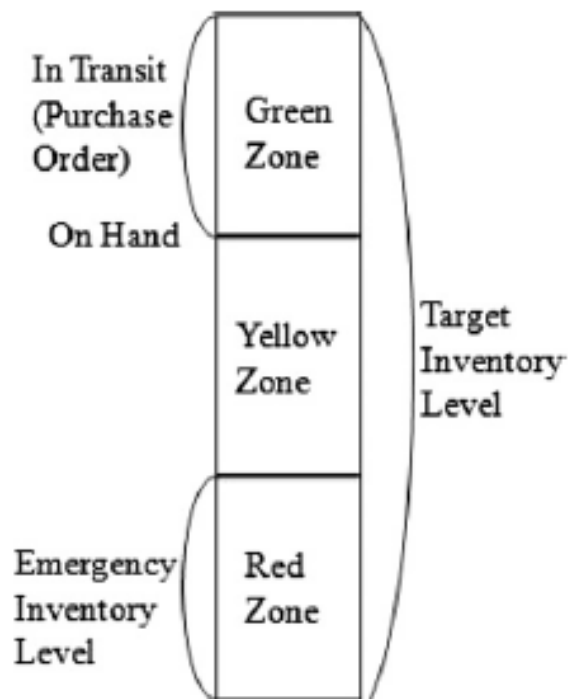


Figura 7 - Esquema sobre a gestão dinâmica de *buffer* (Tsou 2012)

Através deste nível de “preenchimento” do *buffer* a TOC propõe uma gestão do valor desse mesmo *buffer* baseada na quantidade de *stock* que está a preenche-lo. Assim sendo, consoante as taxas de ocupação determinadas para cada caso, se o *stock* está muitas vezes no nível amarelo, é porque o nível do *buffer* está correto e não existe nada a fazer. Por sua vez, se o nível de *stock* ocupa durante determinado número de ocorrências uma posição na zona verde é porque o *buffer* é elevado e existe excesso de *stock* para a procura indicada, o parâmetro de reaprovisionamento deve diminuir. Finalmente, no caso de a zona vermelha ser a de maior ocorrência então o *buffer* é baixo demais, podendo existir procura não satisfeita, devendo o nível para o qual se abastece o *stock* ser aumentado (Tsou 2012).

Este método de reaprovisionamento, apresentado na TOC, é normalmente classificado como sendo do tipo *pull*, em que toda a organização contribui para que o *buffer* determinado seja devidamente “alimentado”. Ao longo dos tempos vários modelos matemáticos foram desenvolvidos em busca do cálculo do tamanho ótimo para o *buffer*. No entanto consoante a variação da procura esse *buffer* deve ser reajustado e segundo a TOC os seguintes parâmetros são os necessários para o cálculo do mesmo (Tsou 2012):

AVG = Average daily demand

SD = Standard deviation of daily demand

L = Replenishment lead time

Sendo o *buffer* calculado através da seguinte fórmula (Tsou 2012):

$$Buffer\ size = L \times AVG + SD \times \sqrt{L}$$

O *buffer* da Teoria das restrições pode ainda ser aplicado a outros setores que não a gestão de *stocks*.

Min e Rongqiu (Min e Rongqiu 2008), desenvolveram o tema do *buffer*, identificando-o como um elemento do *Critical Chain Scheduling*, metodologia de distribuição de tempo ligada à gestão de projetos. Segundo o autor, os *buffers* são elementos de elevado impacto no agendamento dos projetos, sendo que o seu valor reflete a incerteza das estimativas de duração de cada tarefa.

A História da TOC na Cadeia de abastecimento

“Ao longo da crise financeira de 2008, várias empresas depararam-se com a situação arriscada de um *stock* elevado e um retorno baixo causados pela mudança dramática da procura que surgiu de forma inesperada. Com esta mudança surgiu o desafio de, ao longo da cadeia de abastecimento, gerir *stocks* de forma dinâmica com o objetivo de conseguir responder à variabilidade da procura e baixar os riscos de investimento inerentes às quantidades elevadas de *stock*” (Cox e Schleier 2010).

“Nos primeiros tempos, a gestão da cadeia de abastecimento, adotou uma técnica focada na previsão para realizar a produção que depois era “empurrada” para as lojas. Devido à incerteza de alguns fatores de previsão, assim como as quantidades a encomendar, os *lead times* de produção e de transporte e a variação da procura, o efeito de *bullwhip* (chicote) vai estar presente nesta abordagem, que por vezes, origina níveis de *stock* altos e ao mesmo tempo falta de *stock* para aqueles artigos que realmente são procurados, gestão inadequada das tendências de procura dos consumidores. É assim necessário encontrar uma forma de gerir estes parâmetros numa atmosfera de procura muito variável como a que se vive no presente” (Cox e Schleier 2010).

Segundo Cox e Schleier, o efeito de *bullwhip* é “uma rutura em cascata através de uma sequência de acontecimentos interligados”. No seu livro “*Theory of Constraints Handbook*”, é referido que segundo o “*APICS Dictionary*” (Blackstone, 2008), o efeito de *bullwhip* é “uma mudança extrema a montante da cadeia de abastecimento originada por uma pequena mudança na procura a jusante da mesma. A quantidade de *stock* pode deixar rapidamente de ser escassa para estar em excesso. Isto causado pelas diversas fontes de comunicação no topo da cadeia com os atrasos inerentes da deslocação de produtos ao longo da cadeia. O efeito de *bullwhip* pode ser eliminado pela sincronização de toda a cadeia (Cox e Schleier 2010).

A utilização dos métodos apresentados pela Teoria das Restrições surge como uma solução vantajosa para todas as partes envolvidas na cadeia de abastecimento. A metodologia de variação do tamanho do *buffer* aplicada à gestão de quantidades de *stock* traz grandes melhorias ao processo no que diz respeito à diminuição de níveis de *stock* e à maior satisfação da procura (Tsou 2012).

2.3 Cadeia de Abastecimento

Segundo Bidhandi e Yusuff (2010) uma cadeia de abastecimento “é uma rede de fornecedores, fábricas, armazéns e canais de distribuição organizados para adquirir matéria-prima, convertê-la em produtos acabados e levar esses produtos até aos consumidores. Numa cadeia de abastecimento o fluxo de bens entre o fornecedor e o cliente percorre várias etapas, e cada etapa pode decorrer em diferentes locais físicos”. Na Figura 8 pode ser observada a estrutura genérica de uma cadeia de abastecimento tradicional.

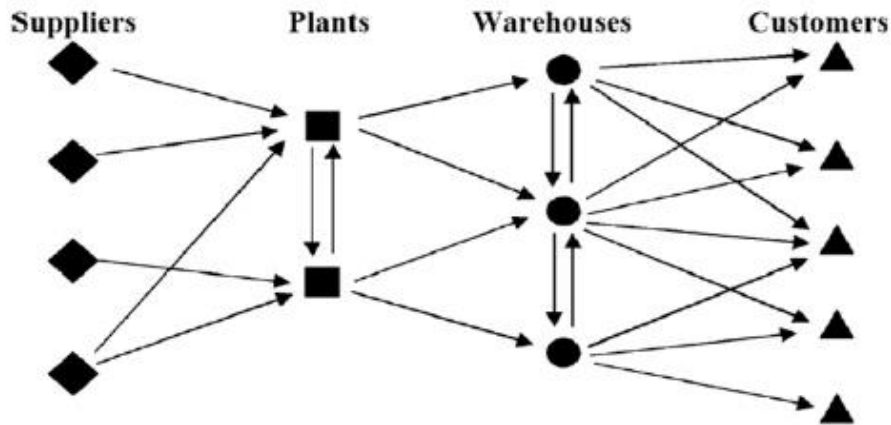


Figura 8 - Esquema da rede de uma cadeia de abastecimento tradicional (Mohammadi Bidhandi e Mohd Yusuff 2011)

A gestão de uma cadeia de abastecimento despoleta muitas decisões a serem tomadas, divididas em três horizontes temporais diferentes. A longo-prazo temos o planeamento estratégico, a médio-prazo o planeamento tático e a curto-prazo o planeamento operacional, distinguindo desde logo três tipos diferentes de decisões classificadas de acordo com a sua importância e com o seu horizonte temporal:

- O número, capacidade e localização de fábricas e armazéns,
- A escolha de fornecedores, gama de produtos, canais de distribuição e meios de transporte para essa distribuição,
- O fluxo de materiais na cadeia.

Estas decisões devem ser sempre tomadas com o objetivo de satisfazer a procura dos clientes, minimizando os custos (Mohammadi Bidhandi e Mohd Yusuff 2011).

Gestão da Cadeia de Abastecimento

Como relatam Li e Wang (2007) a gestão da cadeia de abastecimento tem como objetivo a abordagem do sistema como um todo, controlando todo o fluxo de informação, bens e serviços de forma a satisfazer a procura gerada pelos clientes (Li e Wang 2007).

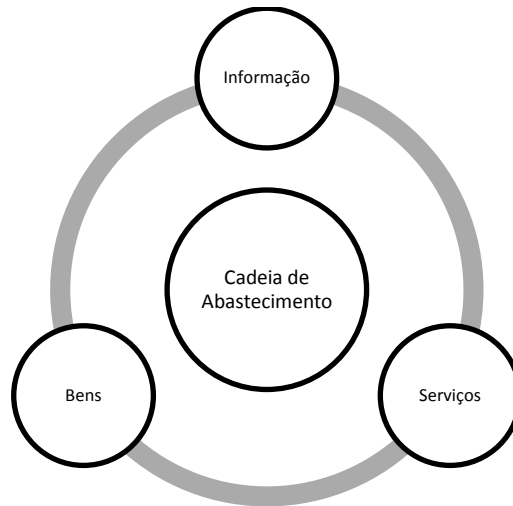


Figura 9 - Fluxo ao longo de uma cadeia de abastecimento

A criação de *stock* advém desta gestão da cadeia de abastecimento com o objetivo de, coordenando os ciclos de tempo entre processos, manter o fluxo, ilustrado na Figura 9, na cadeia, sempre com o objetivo fundamental de satisfazer a procura.

Inventários

Os inventários existentes numa cadeia de abastecimento podem ter finalidades diferentes e estados diferentes. Existem inventários de matérias-primas e produtos semiacabados nas fábricas e inventários de produtos acabados e prontos para venda, nos armazéns de distribuição e nas redes de venda das cadeias de abastecimento.

Segundo (Ganeshan 1999) estes inventários estão todos ligados de forma a satisfazer as duas premissas de qualquer cadeia de abastecimento:

- Os operadores a jusante (*downstream*) geram necessidades que os inventários a montante (*upstream*) devem satisfazer.
- A procura variável a jusante, combinada com a instabilidade dos tempos de produção e transporte determinam a quantidade de inventário necessária.

Noutra perspetiva o tema dos inventários pode dar origem a outros termos e outras abordagens, Osman e Demirli (2012), por exemplo, introduzem o termo de *safety stock*. Para estes autores existem três motivos para dificuldade de gestão de inventários:

- Os fornecedores não conseguem entregar os materiais no tempo desejado;
- As decisões de fluxo de material através dos inventários normalmente são feitas de forma aleatória o que pode conduzir a ruturas;
- A elevada flutuação dos fatores decisivos da cadeia (tempo de entrega dos fornecedores e procura dos clientes) muitas vezes não se encontra salvaguardada pelas quantidades dos inventários.

A forma de conseguir eliminar ou atenuar estas dificuldades passa pela criação de *stocks* de segurança (*safety stock*). Este parâmetro de prevenção à falta de capacidade de resposta da cadeia de abastecimento é estimado com base na variabilidade de procura a jusante da cadeia e os *lead times* dos fornecedores a montante da mesma, de forma a alcançar os níveis de serviço, para com os consumidores, desejados incorrendo num custo de execução mínimo. (Osman e Demirli 2012)

3 O Projeto

Ao longo deste capítulo é desenvolvida uma visão mais aprofundada da situação inicial do projeto, fornecendo uma visão sobre os temas abordados, sendo também apresentados todos os pressupostos que alicerçam esta dissertação e consequentemente o projeto apresentado no formato de uma plataforma.

3.1 Estrutura Organizacional da Cadeia de Abastecimento

A estrutura da cadeia logística da Sport Zone assenta em três localizações diferentes, nas quais se podem manter *stocks* de artigos e das quais a empresa depende para conseguir levar o seu produto até ao consumidor final, como numa cadeia de abastecimento clássica (Figura 10).

Os artigos são produzidos pelos fornecedores, transportados posteriormente via marítima, aérea ou terrestre para o armazém central (entrepósito), a partir do qual são distribuídos pelas diferentes lojas da cadeia via terrestre ou aérea. A gestão dos *stocks* criados nestes três pilares da cadeia de abastecimento é a base para a eliminação de ruturas e maximização das vendas.

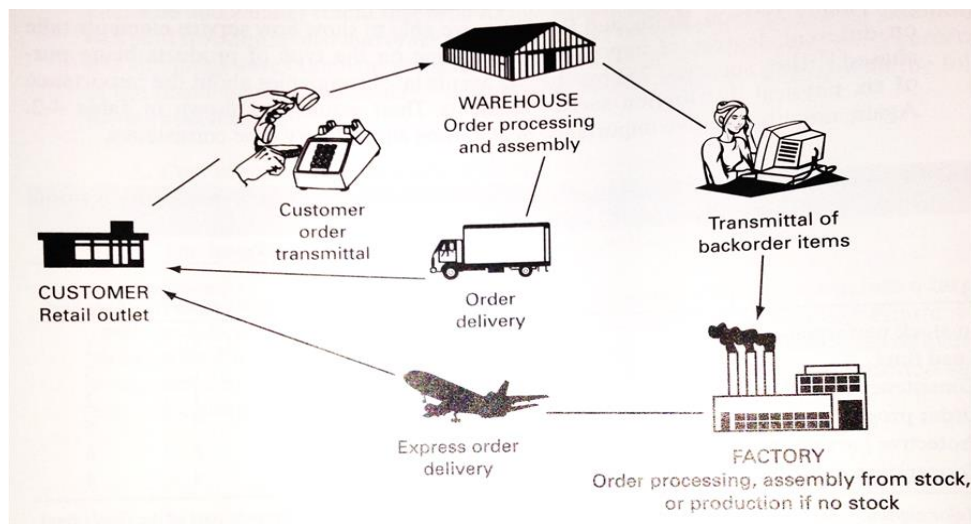


Figura 10 - Estrutura de uma cadeia de abastecimento clássica (Ballou 1985)

Toda a gestão desta cadeia logística é feita por uma estrutura central que contacta e negocia com os fornecedores, determinando as quantidades de *stock* que devem existir no entreposto, nas suas lojas e, em algumas situações contratualmente estabelecidas, no fornecedor.

As rotas variam consoante o tipo de artigo, existindo rotas muito longas em que o transporte é feito via transporte marítima, ou aérea, e rotas curtas em que o transporte é terrestre. As rotas longas acarretam processos burocráticos mais complicados que aumentam o tempo total de transporte.

3.2 Organização e Classificação de Artigos

Existem tipologias diferentes para designar os produtos no que diz respeito à sua origem e à forma como são transportados ou ao que representam comercialmente para a empresa ou mesmo à estrutura interna à qual pertencem.

Sendo uma cadeia de retalho com grande variedade de produtos, a Sport Zone tem fornecedores de origens diferentes, podendo ser referidos os intracomunitários, dentro da união europeia e cujos custos de transporte são pagos pelos fornecedores e os de importação, fornecedores de outros continentes e em que na maior parte dos casos todos os custos relacionados com o transporte dos produtos são pagos pela empresa.

No que diz respeito à designação comercial podem ser destacados dois termos que caracterizam todos os produtos comercializados pela Sport Zone, os produtos de Marca Fornecedor, os quais são criados por marcas autónomas à empresa e que são na sua totalidade fornecidos por agentes intracomunitários (internamente designados de Nacionais”). Os outros artigos que representam toda a gama desenhada e projetada pelas marcas que pertencem à Sport Zone designam-se por artigos de Marca Própria, coexistindo dentro desta terminologia tanto artigos “Nacionais” como de “Importação”. Na Figura 11 está esquematizada esta organização de produtos por origem do fornecedor e tipo de marca.



Figura 11 - Esquema de distribuição de fornecedores

Finalmente existe uma cadeia de designações internas e transversais a toda a companhia que determinam os artigos, internamente referenciados como SKU (*Stock Keeping Unit*). Consoante as suas características cada SKU pertence a uma Unidade de Negócio (UN), Categoria, Subcategoria e Unidade Base, sendo ainda por vezes utilizado o termo SKU pai, que agrupa vários artigos iguais de tamanhos diferentes, e SKU avô, sendo este o conjunto de todos os SKU's idênticos mas de cores diferentes.

Globalmente e agrupando artigos de diferentes “famílias”, existe o conceito de *Season*, que agrupa os artigos consoante a necessidade da sua presença no *stock* da empresa, sendo alguns sazonais e outros de características permanentes. Este conceito é o mais importante para o desenvolvimento desta dissertação pois dela constarão unicamente como elementos de estudo os SKU’S pertencentes à *season* permanente (*Season* 47). A Figura 12 mostra alguns exemplos da estrutura mercadológica da Sport Zone.

Unidade de negócio	Categoria	Sub categoria	Unidade Base
21 - Futebol	2102 - Futebol têxtil	76 - Réplica de clubes	76 - Calções homem
		77 - Réplica de seleções	76 - Calções homem
		78 - Treino e jogo	76 - T-shirts homem
			78 - Calções homem
	2103 - Futebol equipamentos	58 - Luvas	02 - Homem
		74 - Bolas	80 - Bolas clubes
			81 - Bolas seleções
	2190 - Coletividades	77 - Caneleiras	02 - Homem
		77 - Têxtil de jogo	34 - Calções
			76 - Jogo
			77 - Guarda redes
78 - Têxtil de treino		14 - T-Shirt	

Figura 12 - Exemplo de distribuição da estrutura mercadológica

3.3 Contextualização

Uma cadeia de retalho tem como objetivo levar através dos operadores que a constituem os produtos que comercializa aos seus clientes de forma a alimentar a procura que o mercado lhe proporciona.

Por vezes a procura não é satisfeita, pois os artigos encontram-se em rutura e não existem unidades dos mesmos para serem vendidas aos clientes que os desejam comprar. Nesta situação, para além de se perderem vendas pode-se, prejudicar a imagem da corporação perante a opinião do consumidor.

Os artigos que representam a essência da marca, artigos permanentes, devem estar sempre presentes nas lojas para que o cliente possa satisfazer a sua procura, não podendo entrar em rutura.

Mas como evitar ruturas? Como criar um sistema de reaprovisionamento na cadeia de abastecimento em que as ruturas sejam eliminadas?

Com o desafio inicial de conseguir planear *stocks*, de forma a tentar alcançar o objetivo de zero ruturas de artigos permanentes no entreposto, é desenhado um projeto de um modelo capaz de diminuir essas mesmas ruturas.

Este projeto terá como foco único os SKU’s da Sport Zone em que é possível utilizar o termo reposição no processo de encomenda, artigos permanentes, em que as encomendas acontecem de forma periódica e continua sempre com o objetivo de repor níveis de *stock*.

Situação Inicial

Numa fase anterior à separação da equipa de gestão de aprovisionamento, a gestão dos *stocks* dos artigos permanentes no entreposto era um processo com vários intervenientes, cada um com a sua quota de responsabilidade. Os processos de gestão de permanentes eram diferentes consoante a origem do fornecedor de cada artigo e, para os artigos Nacionais, a responsabilidade das previsões das vendas, do planeamento das compras e da colocação de encomendas estava entregue à antiga equipa de gestão de *stocks*. Para os artigos de Importação as previsões de vendas e o planeamento de encomendas era produzido pela equipa de gestão comercial e a colocação de encomendas feita pelo desenvolvimento do produto. Na Figura 13 encontra-se um esquema de como era feita a divisão de responsabilidades na gestão do processo de encomenda dos produtos permanentes.

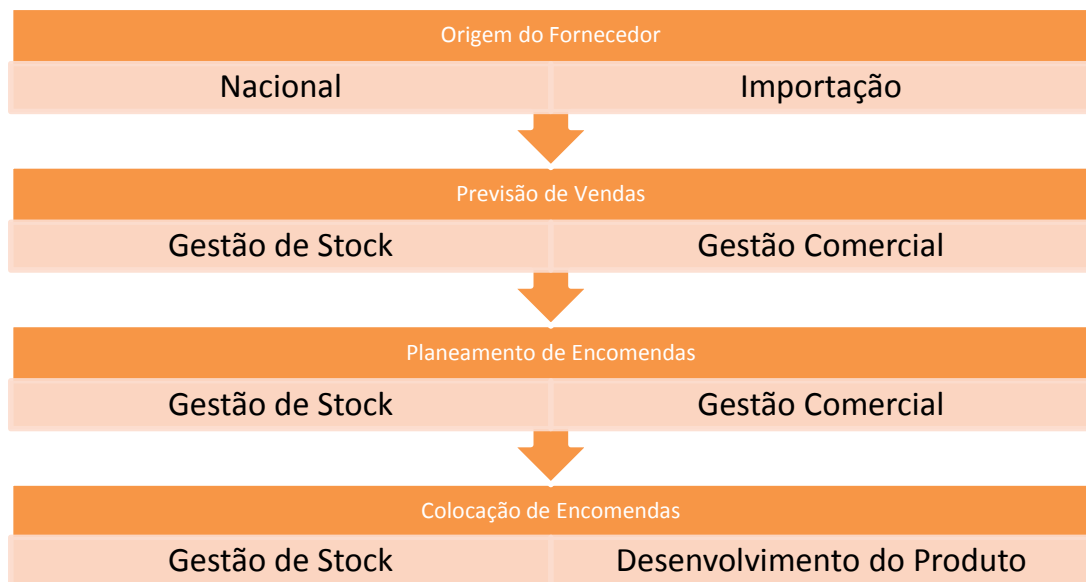


Figura 13 - Responsabilidades na gestão de permanentes (anteriormente)

Esta divisão de responsabilidades para a gestão dos *stocks* dos artigos permanentes muitas vezes dava origem a más decisões, muitas ruturas ou stocks elevados, provocados por uma não centralização do processo de gestão e pela inexistência de um processo bem definido para o fazer. Cada gestor fazia previsões à sua maneira e planeava quantidades e datas de encomendas da forma que achava melhor.

Ruturas no entreposto

O entreposto, centralizando todos os *stocks* que têm como destino as lojas da cadeia, é de elevada importância para a empresa e uma rutura num artigo do entreposto pode significar mais que uma ou outra venda perdida.

No caso dos artigos de cariz permanente é muito importante conseguir uma boa capacidade de gestão das quantidades no entreposto. Para além de não deverem entrar em rutura, são aceitáveis *stocks* de reserva, uma vez que vão ser comercializados continuamente.

Por outro lado, no que diz respeito aos artigos sazonais de coleção, apenas um gestor comercial com algum conhecimento do mercado e do comportamento da procura da unidade em questão saberá dizer quanto vai precisar de cada artigo para satisfazer a procura durante a temporada fundamentado no conhecimento que possui sobre os produtos.

Parte-se por isto do princípio que qualquer ferramenta de gestão de aprovisionamento do entreposto deve funcionar quase que exclusivamente para artigos de consumo permanente e que têm necessidade de ser reabastecidos de uma forma contínua que por vezes varia ao longo do ano em quantidades e periodicidade mas que mesmo assim se mantém ativa.

Analisando-se os artigos permanentes, pelo caminho que percorrem na cadeia de abastecimento até chegarem ao entreposto, podemos distinguir dois grandes grupos:

- Produtos com *lead times* curtos, artigos de cariz comunitário em que o transporte é mais curto e a comunicação com os fornecedores mais simples;
- Produtos com *lead times* longos, artigos de importação com tempos de transporte muito longos e em que o contato com o fornecedor é mais difícil uma vez que se tratam principalmente de fornecedores orientais.

Com *lead times* curtos existe a possibilidade de aplicar um mecanismo reativo, como é o caso do *software Symphony* usado para o *Downstream*, em que são definidos *buffers* por artigo para o armazém e em que as encomendas são sempre feitas consoante as variações dos níveis de *stock* em relação ao ponto de encomenda dinâmico calculado pelo programa.

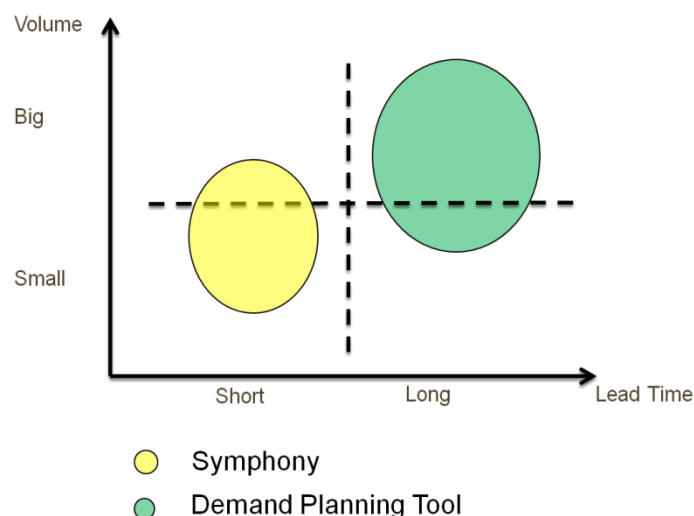


Figura 14 - Soluções de gestão consoante o lead-time dos artigos

Como podemos verificar pela Figura 14, os produtos difíceis de gerir por um *software* como o *Symphony*, representam uma fatia muito grande da gama, e consequentemente da faturação, da Sport Zone.

Para estes produtos é necessário desenvolver uma plataforma, que com base em algumas previsões e possuindo também um método de reação, torne mais fácil a gestão de encomendas para cada um desses mesmos produtos.

Com a criação da equipa de *Upstream* todos os processos referidos anteriormente passaram a fazer parte das responsabilidades desta equipa.

O projeto apresentado nesta dissertação surge da necessidade da criação de uma plataforma única e transversal a toda a equipa para apoiar o planeamento e gestão de todo o processo de compras a fornecedores de artigos permanentes, por forma a evitar ruturas e excesso de *stocks* no entreposto.

3.4 Princípios Base

Uma plataforma que tem como objetivo ser transversal e usada por toda a equipa deve seguir diretrizes simples e ser de fácil e rápida compreensão. Um sistema sustentado em métodos de apoio à decisão com um elevado grau de complexidade em que o utilizador não consiga compreender a essência da plataforma dificilmente será utilizado com confiança e sem serem questionados os resultados.

Como tal, os princípios para a criação desta plataforma de gestão de *stock* vão ao encontro da simplicidade de processos e de cálculos e fundamentos que sejam fáceis de explicar para que a sua aceitação seja total e para que os utilizadores acreditem na ferramenta com que estão a operar.

A simplicidade dos processos usados vai diminuir um pouco o poder de previsão da ferramenta, facto que será sempre colmatado com um maior foco sobre o nível de reação da mesma.

Produtos Permanentes

Como já foi referido anteriormente todo o desenvolvimento deste projeto se centra, única e exclusivamente em artigos de consumo permanente, como tal um dos princípios a ter em conta é o de todos os artigos abordados neste projeto pertencem à *season 47* (artigos permanentes) da Sport Zone.

Estes artigos são os únicos em que é fundamental evitar a rutura uma vez que o seu consumo é permanente, e embora possam existir reposições esporádicas em artigos de coleção, os artigos de características permanentes são os únicos em que efetivamente existem reposições e onde a gestão de *stock* deve ser mais rigorosa.

Lead-time de Reabastecimento

O *lead time* de uma encomenda é o período temporal desde que esta é criada até ao momento em que as quantidades encomendadas entram no armazém.

Ao longo do projeto e de forma a diminuir o *lead time* de alguns fornecedores foi necessário um estudo mais aprofundado sobre o tema em questão. Com o intuito de diminuir o tempo de reação e de forma a ter uma previsão mais temporalmente próxima do momento previsto, e mais aproximada do valor real, foi desenvolvido um processo para redução de *lead times*.

Diminuição do lead-time

O *lead time* total do processo de encomenda pode ser dividido em três períodos como está representado na Figura 15. O *lead time* desde que o processo é criado até que é aprovado e o fornecedor pode dar início ao processo de produção dos artigos pedidos é designado por *lead time* de colocação da encomenda, este período não deve ultrapassar as duas semanas e considera-se que para os produtos permanentes, em que as negociações com o fornecedor já foram previamente realizadas, não deve ultrapassar dois ou três dias. Por sua vez, o *lead time* de produção é o período ao longo do qual o fornecedor produz os artigos que são encomendados, este período do processo é normalmente o mais longo podendo por vezes ter como extensão cerca de dois meses. Por fim temos o *lead time* de transporte, o período de transporte da mercadoria desde o fornecedor até ao entreposto da empresa, a duração deste *lead time* pode variar, dependendo do meio de transporte utilizado e do tipo de fornecedor em questão.

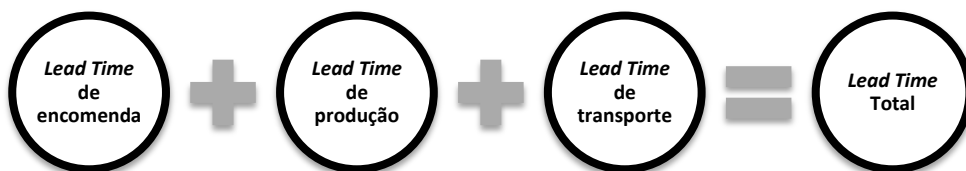


Figura 15 - Divisão do *lead time* de uma encomenda

Com esta divisão do *lead time* em três períodos, é mais fácil detetar oportunidades para a diminuição do *lead time* total. O *lead time* de produção é o único que pode ser eliminado. De forma a eliminar o período de tempo em que o fornecedor produz a encomenda surge o conceito de *stock service*, passando o *lead time* do processo a depender do período de transporte como está esquematizado na Figura 16.

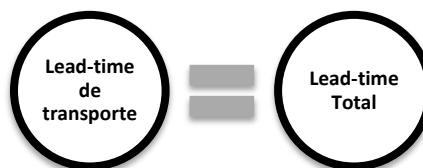


Figura 16 - Distribuição do *lead time* no projeto

Stock Service

O conceito de *stock service* refere-se ao *stock* que é mantido do lado do fornecedor. Este *stock* é produzido pelo fornecedor e mantido nas suas instalações, sendo contratualmente estabelecido que a Sport Zone o comprará. A armazenagem de *stock* do lado do fornecedor é possível no âmbito dos produtos de que é alvo este projeto, já que se tratam de produtos permanentes e o seu consumo por parte da empresa vai ser contínuo ao longo do tempo. O ciclo de encomendas na presença deste tipo de *stock* está representado na Figura 17.

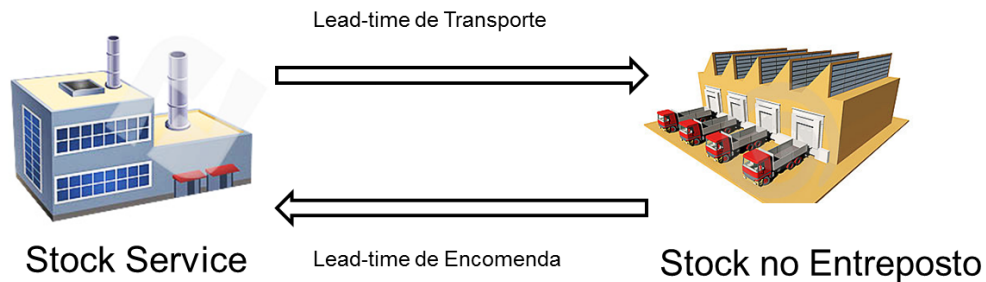


Figura 17 - Ciclo de encomendas com o *stock service*

A criação do *stock service* é benéfica para ambos os parceiros, Sport Zone e fornecedor, pois elimina o *lead time* de produção, aumentando a capacidade de reação da empresa no reabastecimento dos artigos permanentes. Para o fornecedor é criada uma referência, para a qual deve estar sempre a produzir, diminuindo os picos de produção e tornando todo o processo mais rentável com a sua linha de produção a produzir de forma mais fluída.

O *stock service* é calculado com base no histórico e na previsão de vendas, no *lead time* de produção do fornecedor e na periodicidade com que se planeia realizar encomendas para o fornecedor em questão.

O *stock service* é calculado da forma seguinte:

$$\text{Stock Service} = \text{Periodicidade(semanas)} \times \text{Máx. Vendas Previstas(sem)}$$

O fornecedor deve ter sempre disponível o valor do produto entre o máximo da previsão de vendas feita e a periodicidade com que a equipa de *Upstream* faz encomendas. Exemplificando, se o máximo da previsão semanal de vendas para o ano 2014 forem 40 unidades e as encomendas forem feitas mensalmente, o fornecedor deve ter sempre disponíveis 160 unidades no seu entreposto.

O *stock service* deve ainda ser adaptado consoante os mínimos, MOQ (*Minimum Order Quantity*), e os múltiplos de quantidades a encomendar de cada artigo.

3.5 Metodologia de Previsão da Procura

Os parágrafos que se seguem descrevem os princípios que são utilizados no desenvolvimento do método de previsão da procura do projeto.

Eliminação de *Outliers*

Outliers são valores previstos, baseados em dados históricos, que se desviam dos valores médios e que não espelham um comportamento normal. Frequentemente são causados por acontecimentos indesejáveis e evitáveis, pelo que não devem ser contemplados quando se está a elaborar uma previsão.

Neste projeto os *outliers* são constituídos pelas vendas mais baixas que o normal, provocadas por ruturas de *stock*. Introduce-se portanto uma metodologia de correção do histórico de vendas por forma a obter dados mais limpos para as previsões. Esta correção do histórico, que foi afetado pelas ruturas passadas, é elaborada no sentido de tornar visível uma projeção dos valores que as vendas realmente poderiam ter alcançado se existisse *stock* para alimentar devidamente a procura.

Forecast

Este projeto tem como objetivo criar uma plataforma de fácil compreensão e que seja acessível a qualquer utilizador. Ora tendo em conta este princípio e sabendo que o histórico ao qual se tem acesso embora esteja corrigido continua a ser um histórico com muitas variações provocadas por vários e longos períodos de rutura, foi desenvolvido um modelo de *forecast* simples e que melhor se pode aplicar à situação da Sport Zone.

Resumindo o modelo de *forecast*, desenvolvido, que vai ser abordado no capítulo seguinte, é a aplicação de uma tendência sobre um histórico.

Mapeamento de Variação de *Stocks*

Para desenvolver um sistema de reação é necessário produzir um mapa que divulgue, não só a variação do *stock* atual nas lojas e no entreposto, mas também uma previsão do comportamento dos mesmos.

Esta projeção da variação dos níveis de *stock* apoia-se nas necessidades geradas pelas vendas previstas, de forma a conseguir produzir uma visão da variação de *stocks* e ilustrar uma previsão de um ponto em que poderá ocorrer a rutura, dando possibilidade ao gestor de aprovisionamento de planear e trabalhar no sentido de evitar esse acontecimento negativo.

No seguinte capítulo serão abordados um a um os pontos incluídos na plataforma que em conjunto com os princípios apresentados neste capítulo facilitam a gestão dos produtos permanentes da Sport Zone.

4 A Plataforma Desenvolvida

A plataforma que será tratada com mais detalhe ao longo do capítulo que aqui começa tem como principal finalidade o apoio na gestão do *stock* no entreposto dos artigos permanentes da Sport Zone.

Esta plataforma é desenvolvida com base na folha de cálculo Microsoft Excel. Através de ferramentas de programação do *software* na linguagem Visual Basic e funções pré-definidas no programa são construídos diversos campos por cada folha, funcionando cada um como uma etapa para gerar um resultado final. Este resultado é um mapa do comportamento previsto para os níveis de *stock* no entreposto com uma série de elementos de alerta de gestão visual. Tanto esta folha final, como as restantes, que constituem a plataforma vão ser analisadas ao longo deste capítulo.

É importante salientar que toda a informação, utilizada para alimentar a plataforma, é proveniente de duas fontes diferentes, um cubo OLAP (BI4Sports) que recolhe informação da base de dados da empresa, sistema Retek da Oracle e um ficheiro em Microsoft Access com informação extraída através de *Query's* à base de dados. O cubo dá-nos acesso à informação de *stock* e vendas, sendo que a restante informação é fornecida pelo ficheiro de Access. Este fluxo de informação está representado na Figura 18.

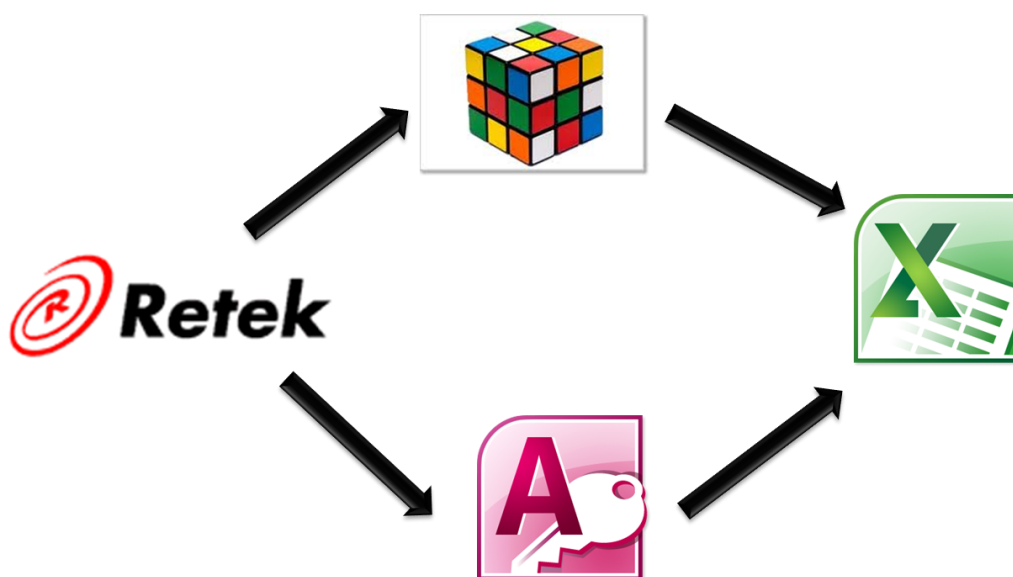


Figura 18 - Esquema do fluxo de informação para a plataforma

4.1 Estrutura da Plataforma

A plataforma de gestão de *stocks* tem como principal foco a tomada de decisão aquando da previsão de uma rutura e como tal o detalhe com que a informação é apresentada é muito importante. Informação diária dos *stocks* seria excessiva, mas se a informação fosse mensal teria pouco detalhe. Considerou-se então uma abordagem intermédia com informação semanal.

Na Figura 19 pode-se observar a estrutura da ferramenta desenvolvida, ilustrando o ciclo de informação.

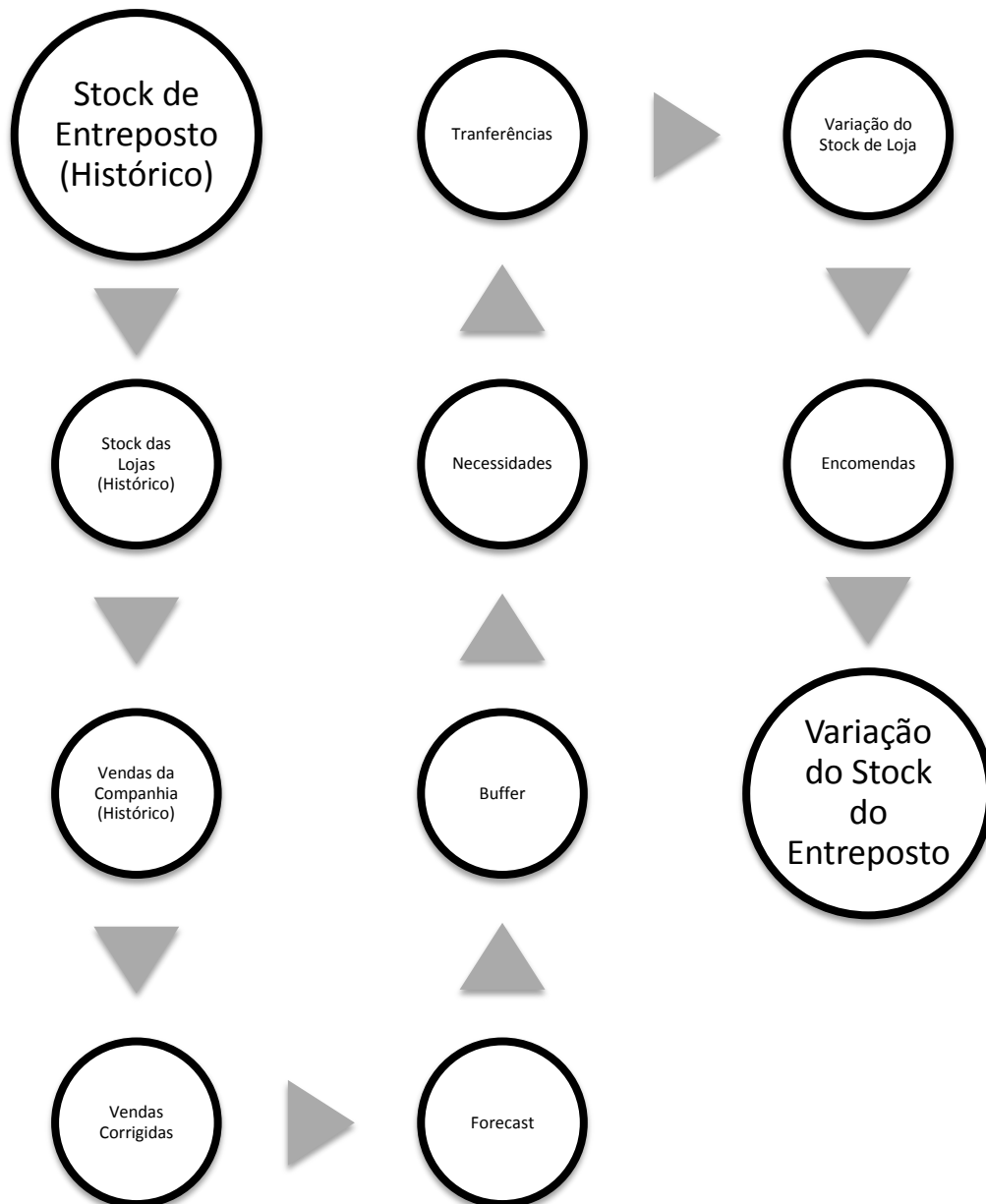


Figura 19 – Ciclo de informação da plataforma desenvolvida

Em seguida serão abordados um a um os quadros que constituem a ferramenta desenvolvida.

4.1.1 Stock do Entrepasto (Histórico)

Com base num cubo, que extrai dados diariamente da base de dados da empresa, é possível aceder a um histórico alargado das quantidades de *stock* de cada artigo e das suas variações ao longo do tempo, tanto ao dia, como à semana, ao mês ou ao ano. Ao longo desta dissertação a análise temporal vai ser centrada na unidade semana, pelas razões referidas anteriormente.

Como se pode observar na Figura 20 o *stock* é dado em unidades de produto por cada SKU em cada semana, representando este o stock inicial de cada semana (contabilizado à segunda-feira). Com o objetivo de conseguir construir uma base robusta para a plataforma este histórico idealmente terá um ano e dez semanas, para um cálculo correto da tendência (conceito abordado no decorrer do capítulo), embora funcione mesmo sem um histórico tão alargado como será explicado mais à frente.

Stock Entrepasto	SPORT ZONE			
		2013-S25	2013-S26	2013-S27
3910475 - SZ231605KB PNT PE FLC KB NY_SE # NAVY # 2-3		639	634	633
3910476 - SZ231605KB PNT PE FLC KB NY_SE # NAVY # 3-4		907	894	887
3910477 - SZ231605KB PNT PE FLC KB NY_SE # NAVY # 4-5		2.458	2.446	2.443
3910478 - SZ231605KB PNT PE FLC KB NY_SE # NAVY # 5-6		2.921	2.907	2.899
3910490 - SZ231605JB PNT PE FLC JB NY_SE # NAVY # 7-8		979	960	955
3910491 - SZ231605JB PNT PE FLC JB NY_SE # NAVY # 9-10		806	787	776
3910492 - SZ231605JB PNT PE FLC JB NY_SE # NAVY # 11-12		2.716	2.707	2.706
3910493 - SZ231605JB PNT PE FLC JB NY_SE # NAVY # 13-14		1.879	1.872	1.865

Figura 20 - Zoom de *stock* no entreposto nas semanas 25,26 e 27 de 2013

4.1.2 Stock das Lojas (Histórico)

À semelhança do *stock* por artigo no entreposto também é importante ter uma perspetiva histórica de como se comportou a variação do *stock* por artigo no conjunto de todas as lojas da Sport Zone que o comercializam, como a que se pode observar na Figura 21. Estas quantidades são igualmente retiradas do cubo que se alimenta diariamente da base de dados.

Esse histórico deverá ser também de um ano e dez semanas.

Stock Lojas	SPORT ZONE			
		2013-S40	2013-S41	2013-S42
Artigo				
4672609 - SZ231400W JACKET WM PK_SE # ROSE # XS		122	120	124
4672610 - SZ231400W JACKET WM PK_SE # ROSE # S		158	155	149
4672611 - SZ231400W JACKET WM PK_SE # ROSE # M		130	124	124
4672612 - SZ231400W JACKET WM PK_SE # ROSE # L		123	118	125
4672613 - SZ231400W JACKET WM PK_SE # ROSE # XL		126	119	119
4672614 - SZ231400W JACKET WM PK_SE # ROSE # XXL		121	129	130
4795058 - SZ231900W LEGGING WM HG_SE # Dark Heather Grey # XS		190	196	204
4795059 - SZ231900W LEGGING WM HG_SE # Dark Heather Grey # S		135	144	154
4795061 - SZ231900W LEGGING WM HG_SE # Dark Heather Grey # M		144	147	165
4795062 - SZ231900W LEGGING WM HG_SE # Dark Heather Grey # L		133	147	169
4795063 - SZ231900W LEGGING WM HG_SE # Dark Heather Grey # XL		141	150	152

Figura 21 - Zoom de *stock* nas lojas nas semanas 40,41 e 42 de 2013

4.1.3 Vendas da cadeia

Com informação retirada ainda através do cubo OLAP, que extrai informação da base de dados, é construído um histórico de vendas por produto na totalidade das lojas, em unidades vendidas, e não em valor, como se pode observar na Figura 22.

Este histórico idealmente deverá também ser de um ano e dez semanas para que se possa analisar as tendências sazonais de cada produto.

Vendas		SPORT ZONE		
Artigo		2013-S34	2013-S35	2013-S36
5061834 - DN331403W SWEAT WM BK_SE # BLACK # XL		7	10	12
5061837 - DN331403W SWEAT WM BK_SE # BLACK # XXL		8	6	7
5061842 - DN331403W SWEAT WM HGM_SE # HEATHER GREY MEDIUM # XS		2	2	7
5061843 - DN331403W SWEAT WM HGM_SE # HEATHER GREY MEDIUM # S		8	14	8
5061844 - DN331403W SWEAT WM HGM_SE # HEATHER GREY MEDIUM # M		17	25	41
5061845 - DN331403W SWEAT WM HGM_SE # HEATHER GREY MEDIUM # L		18	14	25
5061846 - DN331403W SWEAT WM HGM_SE # HEATHER GREY MEDIUM # XL		13	10	12

Figura 22 - Zoom de vendas nas semanas 34,35 e 36 de 2013

4.1.4 Vendas Corrigidas

Se historicamente se sabe que existiram muitas ruturas nos *stocks* dos artigos, tanto no entreposto como nas lojas, pode-se deduzir que as quantidades vendidas não espelham a procura real pois houve procura não satisfeita pela ausência do produto nas lojas.

Qual a solução para criar um histórico mais aproximado das vendas que teriam acontecido se não tivesse havido rutura? A solução passa pelo desenvolvimento de um mecanismo de correção de histórico de vendas com base no histórico dos *stocks* no entreposto e com base no histórico dos *stocks* nas lojas. Na Figura 23 está representado o mapa das em que se realiza a correção de vendas.

SKU	SKU substituto	201337	201338	201339	201340	201341
3910475		15	21	30	43	19
3910476		31	31	39	46	33
3910477		44	27	35	37	37
5188112	4892733	21	16	9	12	7
5188113	4892734	23	17	9	12	7
5188114	4892735	20	22	16	2	15

Figura 23 – Mapa de correção de vendas nas semanas 37, 38, 39, 40 e 41 de 2013

Regras para Correção do Histórico de Vendas

A diminuição das vendas por rutura tem duas origens possíveis, a rutura na loja e a rutura no entreposto, esta última tem um efeito não imediato. A Figura 24 representa os elementos necessários para a correção do histórico de vendas.

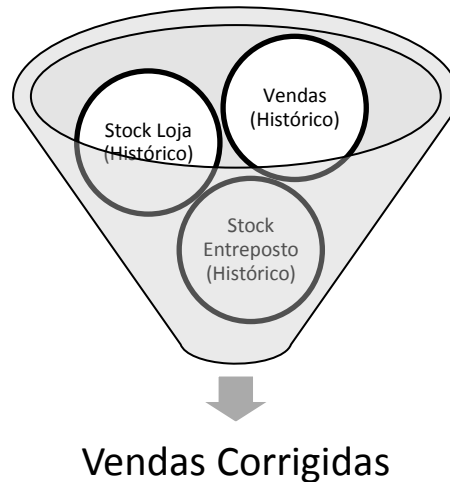


Figura 24 - Esquema sobre a correção de vendas

Para corrigir as vendas reais, aproximando-as do que teria acontecido se toda a procura tivesse sido satisfeita, sempre que ao analisar o *stock* nas lojas se encontre uma rutura, as vendas nessa semana devem ser corrigidas. De forma idêntica, sempre que o *stock* no entreposto esteja em rutura as vendas, na semana seguinte, devem ser alteradas. Analisando a cadeia de abastecimento e o caminho que os produtos fazem desde o armazém até às lojas podemos definir que na maioria dos casos seria incorreto assumir que uma rutura que acontece numa dada semana tem impacto nas lojas nessa mesma semana, pois para além do fator tempo de transporte armazém/loja, temos ainda que ter em conta que nem sempre as lojas geram uma necessidade com periodicidade semanal para serem reabastecidas de um determinado artigo.

Outro aspeto importante a definir é saber qual o nível de *stock* que ao ser ultrapassado afeta as vendas e é considerado uma rutura no que diz respeito à correção de vendas. Tanto para as lojas como para o entreposto sempre que o *stock* de um determinado artigo baixa do valor de cem unidades e vinte unidades, respetivamente, é realizada a correção das vendas nas semanas respetivas. Este valor é fruto de uma análise muito superficial sobre as ruturas e as variações de vendas no passado, sendo que poderá ser melhorado, podendo até ser usado um mecanismo que diferencie os níveis de *stock* para cada produto consoante o seu comportamento de vendas.

Finalmente, definiu-se que o valor das vendas corrigidas de cada artigo, será igual ao máximo entre a média das vendas das últimas quatro semanas desse artigo e as vendas reais. Considera-se portanto, que se as vendas foram maiores do que as que se previa fazer numa situação de não rutura deve-se assumir que as vendas não foram afetadas pela falta de *stock*.

Se o Stock no Entrepasto na semana (n-1) <20 ou o Stock na Loja na semana (n) <100 então,

$$Vendas\ corrigidas_n = Máx\left(\frac{\sum_{s=n-4}^{s=n-1} Vendas_s}{4}; Vendas_n\right)$$

Produtos Substitutos

Atualmente na Sport Zone está em curso um processo muito grande de mudança de marcas, a maior parte dos produtos permanentes de marca própria que estavam adjudicados à marca Sport Zone, tendo essa insígnia gravada nas suas etiquetas e símbolos, passaram a representar a sua própria marca, no caso do casual a Doone, do *running* a Outpace, do ténis a K-open, entre outras. Este processo tem elevada interferência neste modelo de gestão de *stocks* uma vez que o artigo ter uma nova marca significa ser um SKU novo com um novo código, e um SKU novo traz o grande problema de ausência de histórico tanto de vendas como de variações de stock. Com o intuito de resolver este problema criou-se o conceito de produto substituto que é implementado não só no histórico de vendas como no histórico de *stocks* de forma a conseguir criar um passado para um artigo novo.

A ferramenta procura numa tabela de artigos substitutos, como a que se encontra na Figura 25, os SKU's dos dois produtos. Através da leitura do histórico do artigo substituído é construído o histórico de *stocks* e de vendas do SKU novo. Isto é, às vendas e aos *stocks* do SKU novo é adicionado o histórico de vendas e stocks do SKU substituído. Com esta conjugação de históricos é também espelhada a situação em que os dois SKU's coexistem nas lojas e no entreposto.

SKU novo	SKU antigo
5045273	4672609
5045274	4672610
5045275	4672611
5045276	4672612
5045277	4672613
5045278	4672614
5045288	4811581
5045289	4811583

Figura 25 - Tabela de produtos substitutos

Este mecanismo que tem em conta SKU's substitutos de outros é ideal para o processo em marcha de substituição de marcas mas pode ser útil também para outros processos. É possível gerir artigos novos desde que haja um artigo com características comerciais idênticas e em que se possa assumir que o comportamento da procura vai ser muito aproximado.

4.1.5 Forecast

Com o objetivo de simular movimento de saída de *stock* da cadeia de abastecimento através das lojas, é construído um mapa de previsão de vendas com um algoritmo muito simples. O quadro apresentado com o *forecast* das vendas assume o aspeto representado na Figura 26. O campo *alfa* representa a tendência de variação de vendas do artigo, tema que será abordado de seguida.

SKU	Alfa	201436	201437	201438	201439
3910478	59,44%	23	29	20	25
3910490	91,84%	51	61	44	66
4329262	58,67%	10	13	13	8
4651327	59,44%	11	10	8	19
4672609	113,72%	7	9	7	3
4795058	68,80%	3	3	2	3

Figura 26 - Mapa de previsão de vendas para as semanas 36,37,38 e 39 de 2014

O método de previsão de vendas é fundamental para mapear o comportamento futuro da variação de *stock*, pois as vendas são o único movimento de saída de *stock* da cadeia de abastecimento. Nos parágrafos que se seguem será apresentado o método de previsão de vendas escolhido e desenvolvido no âmbito deste projeto.

Tendência

O cálculo da tendência é feito com base no histórico de vendas da unidade base por tipo de marca, através da fórmula que se segue:

$$\alpha = \frac{\sum_{sem(n-10)@ano\ atual}^{sem(n-1)@ano\ atual} Vendas\ Corrigidas\ UB@Tipo\ Marca}{\sum_{sem(n-10)@ano\ anterior}^{sem(n-1)@ano\ anterior} Vendas\ Corrigidas\ UB\ @Tipo\ Marca}$$

semana n : Semana atual

α : tendência de crescimento das vendas

Recorrendo aos mapas retirados da base de dados, como o da Figura 27, com as quantidades no intervalo de mais de um ano são recolhidos os *stocks* e as vendas da unidade base por tipo de marca (marca própria ou marca fornecedor) para o artigo em análise. Posteriormente com esta informação é realizada uma correção das vendas, segundo as mesmas regras apresentadas para a correção de vendas ao SKU, e calculada a tendência. A tendência é igual ao quociente entre a soma das vendas corrigidas nas últimas dez semanas e a soma das vendas corrigidas nas mesmas dez semanas do ano anterior, tendo sempre a semana atual como referência.

Unidade Base - Tipo de Marca	201202	201203	201204
22180105 - CALÇÃO M MF	102	94	111
22180105 - CALÇÃO M MP	553	437	323
22180106 - CALCAS M MF	1071	856	805
22180106 - CALCAS M MP	5085	4173	3722
22180107 - FATO TREINO M MF	874	358	341
22180107 - FATO TREINO M MP	1251	648	874

Figura 27 - Mapa de vendas corrigidas para a UB por tipo de marca para as semanas 2, 3 e 4 de 2012

No caso de no conjunto dos valores utilizados existirem mais do que dois “zeros” mesmo com as vendas corrigidas deve ser assumido que os dados são insuficientes para determinação da tendência e passar para um nível superior na estrutura mercadológica do artigo passando a tendência a ser analisada a partir das vendas à unidade base.

A tendência calculada é assumida como o valor *alfa*, sendo posteriormente aplicada a um histórico corrigido do artigo.

Valor de previsão

Os valores da previsão de vendas são calculados pela seguinte fórmula:

$$\text{Vendas sem}(n) @ \text{ano}(x) = \text{Tendência} (\alpha) \times \text{Vendas sem}(n) @ \text{ano}(x - 1)$$

Cada semana futura assume um valor igual ao produto entre a tendência e o histórico de vendas ao artigo na semana equivalente no ano anterior. No caso de a quantidade de vendas no histórico dessa semana apresentar o valor de zero, esse “zero” não é assumido sendo corrigido por um novo valor, tal como apresentado na secção seguinte.

Correção dos “zeros” do histórico

Esta correção é feita com base nas vendas da unidade base por tipo de marca e do peso do artigo na mesma, como é explicado na expressão que se segue:

$$\text{Peso} = \frac{\sum_{\text{semana } (n-4) @ \text{ano atual}}^{\text{semana } (n-1) @ \text{ano atual}} \text{Vendas SKU}}{\sum_{\text{semana } (n-4) @ \text{ano atual}}^{\text{semana } (n-1) @ \text{ano atual}} \text{Vendas Unidade Base}}$$

semana n : Semana atual

$$\text{Vendas SKU sem}(x) @ \text{ano}(y) = \text{Peso} \times \text{Vendas Unidade Base sem}(x) @ \text{ano}(y)$$

Assim, o peso do artigo na unidade base por tipo de marca é igual ao quociente entre a soma das vendas do artigo nas últimas quatro semanas e as vendas da unidade base nas últimas quatro semanas, por tipo de marca. O valor teórico de vendas que o produto assumiria se tivesse vendas no passado passa então a ser igual ao produto entre as vendas da unidade base por tipo de marca na semana do passado em análise e o peso que o artigo tem na unidade base por tipo de marca à data atual.

Após o desenvolvimento de uma previsão do comportamento das vendas futuras é possível desenhar um processo capaz de ilustrar o comportamento da variação de *stocks* no entreposto com o intuito de tentar prever ruturas e evitá-las.

Seguidamente serão descritas as etapas que em conjunto permitem ilustrar essa previsão de variação de *stock* no armazém.

Teste ao algoritmo de previsão

De forma a verificar a eficiência do algoritmo de previsão das vendas realizou-se o seguinte teste.

Para tal foram selecionados cinco artigos diferentes da gama de produtos permanentes comercializados na Sport Zone e aplicou-se tal e qual como foi descrito ao longo dos últimos parágrafos o algoritmo de correção de histórico e o algoritmo de estimativa dos valores das vendas futuras.

A Figura 28 apresenta os artigos que fazem parte da amostra selecionada para este teste.






SKU	DESCRIÇÃO	IMAGEM
4478539	FL400S/WGR FSBL SINTRA WH_FT	
4329762	SZ236101M T-SHIRT MN WH_SE:WHITE:M	
4513800	TRN 3PPK SOCKS CREW 39/42 BK_SE	
4319740	575803 BALL 3X_TP	
3787875	SLEEPING BAG AZIMUTE 200/R_OD	

Figura 28 - Amostra utilizada para o teste do *forecast*

Após correção de históricos e cálculo das tendências a partir das tabelas de vendas para a unidade base por tipo de marca (o processo encontra-se resumido no Anexo A), foi calculada a previsão das quantidades de vendas e comparada ao real de vendas. De referir ainda que a semana escolhida para aplicar o algoritmo de previsão foi aleatória e o teste foi realizado para um horizonte de trinta semanas, duração considerada mais que suficiente para o objetivo inerente do projeto.

Os resultados do teste estão resumidos na Figura 29, que apresenta a variação total de quantidades por SKU e a média das variações em cada semana por SKU.

Artigo	Variação total	Média das Variações Semanais
4478539 - FL400S/WGR FSBL SINTRA WH_FT	-6,49%	-0,96%
4329762 - SZ236101M T-SHIRT MN WH_SE # WHITE # M	-10,42%	-2,22%
4513800 - TRN 3PPK SOCKS CREW 39/42 BK_SE	-8,02%	-5,21%
4319740 - 575803 BALL 3X_TP	-18,81%	-15,58%
3787875 - SLEEPING BAG AZIMUTE 200/R_OD	-1,22%	9,10%

Figura 29 Quadro de resultados do teste do *forecast*

Como se pode observar pelos resultados obtidos, as variações não são muito significativas apresentando sempre valores inferiores aos 20% de variação, pelo que pode ser concluído que, embora não seja de elevadíssima precisão, o algoritmo desenvolvido para a previsão da procura tem abrangência suficiente para incorporar a plataforma desenvolvida.

Na figura 30 está apresentada para cada semana a quantidade que se perspetivou vender face à quantidade que realmente foi vendida para o primeiro artigo, sendo perceptível a variação entre ambas. Os restantes gráficos e tabelas referentes ao estudo da validação do algoritmo de previsão podem ser consultados no Anexo A do presente relatório.

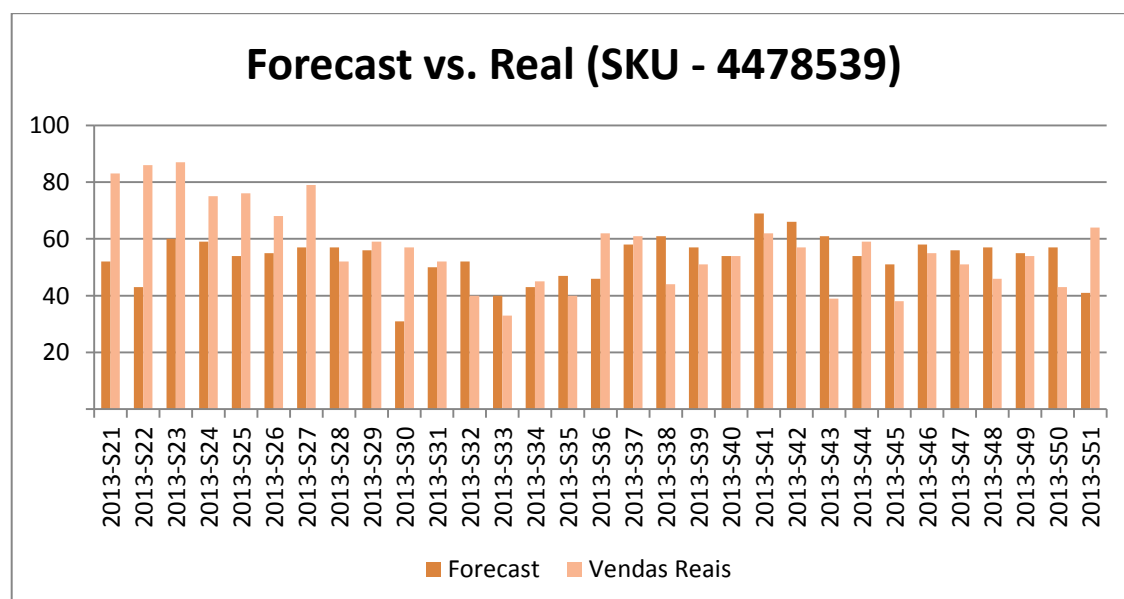


Figura 30 - Gráfico de resumo do teste de *forecast*

4.1.6 Buffer (Mapa de variação)

Com o intuito de posteriormente gerar necessidades para as lojas, é mapeada uma previsão do comportamento do ponto de reaprovisionamento, *buffer* de loja, como é explicado de seguida. Este mapa encontra-se representado num quadro muito semelhante aos dos mapas de histórico de *stocks* e vendas, como se pode ver na Figura 31.

SKU	Buffer	201405	201406	201407
4811586	166	135	164	116
4811587	167	168	117	169
4811591	149	192	512	512
4811592	142	142	313	143
4811593	158	160	135	110
4811594	159	180	175	122
4811595	142	300	389	336
4811596	140	140	70	123
4811599	193	194	233	195

Figura 31 - Mapa de variação do *buffer* de loja

Variação do *buffer*

Como foi referido anteriormente a gestão de aprovisionamento no *Downstream*, do entreposto às lojas, é feita com o auxílio do *software* Symphony. Foi também abordado o tema do *buffer* dinâmico que este *software* adjudica a cada par SKU/loja. Neste processo é feita uma previsão da variação desse *buffer*.

Sabe-se pelo estudo da forma como se parametriza cada variável do *software* Symphony, que o *buffer* para cada par é calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Buffer} = \text{Vendas médias} \times \text{Lead time} + \text{fator de segurança}$$

$$\text{factor de segurança} = \text{Desv. padrão(Vendas)} \times \sqrt{\text{Lead time}}$$

Através desta fórmula é possível deduzir que a variação das vendas tem uma relação, ainda que aproximada, de proporcionalidade direta com a variação do *buffer*.

Sabendo o valor atual da soma dos *buffers* de todas as lojas, *buffer* de loja, por artigo, retirado diretamente da base de dados, é possível prever qual será a variação dessa mesma soma ao longo do período para o qual se possui previsão de vendas, aplicando a percentagem da previsão de variação de vendas de uma semana para a outra ao valor do *buffer* de loja.

$$Buffer\ semana(n) = Buffer\ semana(n - 1) \times \frac{Vendas\ semana(n)}{Vendas\ semana(n - 1)}$$

De notar que as descidas deste *buffer* de loja devem ser limitadas por outra quantidade, o *presentation stock* (PS), de forma a espelhar a realidade.

O PS é um parâmetro determinado pelo gestor de *stocks* de *downstream* para cada par artigo/loja e funciona como uma quantidade mínima de cada produto que se deve ter em cada loja para que este produto esteja apresentável e apelativo para o consumidor. Sendo este parâmetro estático pode-se desde logo determinar um limite inferior fixo para cada SKU no que diz respeito à variação do seu *buffer* de loja. Tem-se assim um limite de diminuição do parâmetro *buffer* de loja, o *presentation stock* total, retirado também da base de dados.

4.1.7 Necessidade de loja

Com a introdução do conceito *buffer* de loja aparece então o termo necessidade de loja que se define como a diferença entre o *buffer* de loja de uma semana e o seu *stock* inicial de loja.

$$Necessidade\ de\ loja = \{Buffer\ de\ loja - Stock\ de\ loja; 0\}$$

$$Necessidade\ de\ loja \geq 0$$

Se o *stock* de um artigo que existe numa loja for maior que o seu *buffer* quer dizer que este possui excesso de *stock* e essa quantidade em excesso deve ser escoada até que se volte a manifestar necessidade de reabastecimento.

Fica então aqui determinado que qualquer necessidade de loja só é válida se for igual ou maior do que zero e que o reabastecimento, ou não abastecimento, do *stock* de loja para cada SKU vai ser sempre feito de forma a tentar atingir o valor do *buffer* para a semana em questão.

Como nos casos dos quadros anteriores também para as necessidades de abastecimento das lojas é gerado um quadro, representado na Figura 32, muito semelhante aos mapas de *stocks* e vendas mas com quantidades de necessidades geradas.

SKU	201350	201351	201352
4795102	0	142	22
4795103	70	51	51
4795104	341	418	439
4795105	461	513	541
4795106	302	355	355
4795107	171	188	0

Figura 32 - Mapa de necessidades de loja semanas 50, 51 e 52 de 2013

4.1.8 Transferências

O facto de se manifestar uma necessidade de reabastecimento não quer dizer que esta seja satisfeita. Para se cumprir uma necessidade gerada é necessário que exista *stock* suficiente no entreposto. Aquando do mapeamento das transferências previstas para um determinado artigo é importante ter em conta que sempre que existe uma necessidade maior do que o *stock* desse mesmo produto no entreposto a transferência referente a essa necessidade vai apenas contar com o valor de *stock* que se encontrava à data no armazém.

Se,

$$\text{Stock de entreposto@sem}(n) \geq \text{Necessidade de loja@sem}(n - 1)$$

Então,

$$\text{Transferência@sem}(n) = \text{Necessidade de loja@sem}(n - 1)$$

Se,

$$\text{Stock de entreposto@sem}(n) < \text{Necessidade de loja@sem}(n - 1)$$

Então,

$$\text{Transferência@sem}(n) = \text{Stock de entreposto@sem}(n)$$

É importante referir que uma necessidade gerada numa semana gera uma transferência apenas na semana seguinte. Só as necessidades geradas antes de quarta-feira de uma semana poderão ser transferidas nessa mesma semana. Embora existam projetos em curso para melhorar esse tempo de reação que se baseiam na priorização de certos produtos, existe a necessidade de fixar o pressuposto de que uma necessidade gerada numa semana afeta as transferências da semana seguinte.

No seguimento dos mapas apresentados o quadro que faz o relatório das transferências está apresentado na Figura 33.

SKU	201351	201352	201353
4811928	16	10	10
4811929	75	24	24
4811930	118	40	29
4811933	118	56	56
4811935	71	12	5
4811947	47	23	0

Figura 33 - Mapa de transferências

4.1.9 Encomendas

Para o funcionamento desta plataforma é também necessário um mapa de encomendas em aberto que permita conhecer as quantidades e as datas previstas para chegada de encomendas para cada artigo analisado.

Através de um primeiro tratamento de dados, provenientes da base de dados, em Access, é possível criar uma tabela com as datas previstas de chegada, registadas em sistema (*not before date*) e quantidades encomendadas para todas as encomendas de artigos permanentes da Sport Zone, criando um calendário de entregas como o apresentado na Figura 34.

SKU	201350	201351	201352	201353	201401	201402
4295787	504					504
4300002						
4302697						1200
4302699						600
4307816		60				
4307825		420				
4307828			200			
4307829			200			
4319740		168				
4324982		10				
4325973			200			
4329015						
4329027	50					
4329258					50	

Figura 34 - Calendário de encomendas em sistema retirado na semana 50 de 2013

O calendário apresentado na Figura 35 alimenta um interface de encomendas em que é possível colocar novas encomendas que ainda não se encontram em sistema ou cujos dados ainda não foram extraídos. Essa funcionalidade permite simular a colocação de encomendas permitindo refletir a suas chegada na variação de stock.

SKU	201401	201402	201403	201404	201405
4811837	20				80
4811838	120				240
4812033	50				50
4812034	150				100
5045273	100			20	
5045274		120		60	

Figura 35 - Mapa de simulação de encomendas para as semanas 1, 2, 3, 4 e 5 de 2014

4.1.10 Stock das Lojas (Previsão)

Através da previsão de vendas e no seguimento dos vários processos para mapeamento do comportamento dos *stocks* é possível criar uma simulação semanal da quantidade de *stock* de cada artigo. Partindo do *stock* no fim da semana (n-1), o valor do *stock* no fim da semana (n) vai ser determinado subtraindo as vendas na semana (n) e somando as transferências para as lojas na semana (n) como é calculado pela seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Stock de loja@sem}(n) \\ &= \text{Stock de loja@sem}(n-1) - \text{Vendas@sem}(n) \\ &+ \text{Transferências@sem}(n) \end{aligned}$$

A Figura 36 apresenta uma vista do mapa de previsão da variação de *stock* nas lojas incorporado na ferramenta.

SKU	201350	201351	201352	201353
3910475	356	317	278	251
3910476	316	266	214	185
3910477	273	208	137	102
3910478	255	163	95	151
3910490	292	278	171	224
3910491	294	168	153	297

Figura 36 - Mapeamento da previsão da variação de stock nas lojas para as semanas 50, 51, 52 e 53 de 2013

4.1.11 Stock do Entrepasto (Previsão)

Tal como no *stock* das lojas também a previsão do *stock* de entreposto pode ser mapeada para cada artigo. Da mesma forma que todos os procedimentos de previsão de movimento de *stocks* têm influência no *stock* de loja também o têm no *stock* de entreposto num sentido inverso. O cálculo deste *stock* é feito através da fórmula que se segue:

$$\begin{aligned} \text{Stock de entreposto@sem}(n) \\ &= \text{Stock de entreposto@sem}(n-1) - \text{Transferências@sem}(n) \\ &+ \text{Encomendas@sem}(n) \end{aligned}$$

E aqui se chega ao quadro-chave deste projeto.

Atualizar		Visualizar				
SKU	Cob	Ponto Enc	Qtd OC	Period enc	Em falta	Lead- time
4795105	7	3	-	1	0	4
4811585	5	-1	110	1	40	6
5045318	7	1	160	1	150	6
4812078	4	0	60	1	0	4
4811602	7	2	240	2	0	5

201344	201345	201346	201347	201348	201349	201350	201351
252	118	118	352	282	162	68	0
68	60	35	18	6	0	0	0
207	186	152	115	87	53	28	0
60	42	23	10	0	0	0	0
367	303	248	192	135	84	40	0

Figura 37 - Mapa de gestão do *stock* no entreposto na semana 44 de 2013

Através do interface representado na Figura 37 é possível fazer uma previsão da evolução por artigo do *stock* no entreposto. Como fruto das previsões estabelecidas nos pontos anteriores pode ser retirado este mapa que mostra, nada mais do que, uma variação prevista para o *stock* no entreposto tendo em conta todos os fatores que influenciam a sua flutuação.

Este quadro possui várias ferramentas de gestão visual que facilitam a gestão de *stock* no sentido fornecedor/entreposto.

A cor amarelo-torrada salienta os “zeros” na previsão de *stock*, em forma de calendário, sinalizando assim as possíveis ruturas futuras e quando está previsto que aconteçam.

Nas colunas iniciais estão presentes dois elementos de gestão temporal. Na coluna “Cob” indica-se qual a cobertura em semanas até à rutura. Na segunda coluna representa-se o ponto de encomenda. Ainda de destacar que a semana atual está sinalizada a uma cor diferente e aparece no início do calendário embora se possa ter uma visualização das semanas anteriores (vista de histórico).

Ponto de encomenda

Revela-se como um dos fatores de gestão visual mais importantes desta metodologia de gestão de *stock*. Na figura 38 representa-se o código de cores usado para o número de semanas até ao ponto de encomenda, que corresponde ao número de semanas que faltam até que o acontecimento de rutura seja igual ao lead time do artigo.

O ponto de encomenda é então calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Ponto de encomenda} = \text{Cobertura} - \text{Lead_time}$$

	Momento em que se deve realizar a encomenda de forma a evitar a rutura.
	Momento em que a encomenda ainda pode ser feita mas já não é segura a rutura seja evitada.
	Momento em que é provável que a rutura aconteça mas que não prolongue por mais que uma semana.
	A encomenda já deveria ter sido feita, a rutura é muito provável.

Figura 38 - Descrição do padrão de cores usado

As cores representadas na Figura 38 funcionam como um elemento de aviso, que vai ajudar o gestor que utiliza esta ferramenta a localizar mais facilmente os pontos de análise mais crítica numa lista extensa de artigos para gerir.

Este ponto de encomenda assume os valores que se encontram definidos para as respetivas cores pois existe um *stock* de segurança de duas semanas, baseado num dos pressupostos do projeto onde surge a indicação de que um dos objetivos será manter o *stock* para noventa dias. Esta questão será aprofundada no ponto que se segue.

Quantidade a Encomendar

Para além de ser importante saber quando encomendar, é também importante ter uma ideia de quanto encomendar. Essa quantidade é também calculada pela ferramenta, mas pode sempre ser determinada pelo utilizador.

A quarta coluna do quadro de resumo do *stock* de entreposto é relativa à quantidade a encomendar. O cálculo desta quantidade é feito com base nas variações do *buffer* e nas vendas previstas para o período de lead time, dependendo da periodicidade de compra (dado introduzido manualmente).

$$\text{Quantidade de Encomenda} = \sum_{\text{Sem}(n)+\text{Cobertura}}^{\text{Sem}(n)+\text{Cobertura}+\text{Periodicidade}} (\Delta \text{Buffer}_s + \text{Vendas}_s)$$

A quantidade a encomendar é igual à soma da variação do *buffer* de loja e das vendas para as semanas entre o ponto em que o *stock* de entreposto ficaria a zero e o acréscimo a essa semana da periodicidade de encomenda.

Nos casos em que o ponto ideal de encomenda foi ultrapassado em que esta sugestão de encomenda vai ser feita com o objetivo extra de reestabelecer o *stock* de segurança (SS). A fórmula será:

$$Quantidade\ de\ Encomenda = \sum_{Sem(n)+Cobertura}^{Sem(n)+Cobertura+Periodicidade+\Delta SS} (\Delta Buffer_s + Vendas_s)$$

Ao colocar uma encomenda com a quantidade calculada o ponto de rutura do stock no entreposto será adiado e será criado um novo ponto de encomenda com uma data futura.

A quinta coluna é meramente informativa e apresenta o valor que pode ser alterado da periodicidade com que o artigo é analisado.

Na sexta coluna é apresentado o valor das encomendas no passado que não chegaram a entrar na data que estava agendada. Esta quantidade em falta é uma visualização de todas as quantidades encomendadas que estão no passado e que correspondem a ordens de compra que não estão fechadas no sistema.

Infelizmente existem encomendas agendadas para o passado e que acabaram por não ser recebidas a tempo pelo que não são consideradas na análise, para que tal não aconteça e para que a análise seja mais correta existe um *check-point* que permite verificar se existem encomendas não entregues considerando por omissão que entram na semana corrente. Desta forma o utilizador da plataforma pode averiguar o que se passou com essas encomendas e optar por utilizar ou não as quantidades que delas fazem parte.

A última coluna é informativa e contém o *lead time* de transporte de cada artigo.

Níveis de Stock

Para além da diminuição das ruturas de *stock* uma das principais preocupações no que diz respeito à gestão de *stocks* são os níveis de *stock*. Este fator de avaliação de desempenho da gestão de aprovisionamento deve aproximar-se de um valor ideal de forma a não criar excessos de *stock*, e consequentemente investimento que não está a render.

Com o objetivo de criar um nível de *stock* de noventa dias para os artigos permanentes do entreposto da Sport Zone foi instaurado o conceito de stock de segurança descrito anteriormente. Com o auxílio deste *stock* é possível reaprovisionar sempre para o ponto de reabastecimento de seis semanas de stock (90 dias).

Como se pode observar na Figura 39 com a periodicidade de compra de quatro semanas e o *stock* de segurança de duas semanas o stock do entreposto vai rondar sempre os noventa dias, cumprindo assim o objetivo.



Figura 39 - Esquema do objetivo de variação do *stock* de cada artigo

Este nível de *stock* é aplicável aos artigos de origem extracomunitária, pois nos artigos referidos como nacionais o objetivo é manter um nível de *stock* de três semanas (soma da periodicidade de uma semana e do *stock* de segurança de duas semanas), sendo que a gestão desses mesmos artigos é feita semanalmente.

4.2 Resultados Obtidos

Embora a versão operacional da ferramenta, apresentada ao longo do capítulo, esteja ainda numa fase muito prematura, alguns dos princípios foram sendo colocados, ao longo do desenvolvimento do projeto e os resultados obtidos são satisfatórios. No final do ano de 2013 o panorama do *stock* que existe no entreposto está representado na Figura 40 onde se pode observar que os SKU's geridos através da ferramenta desenvolvida pela equipa de *Upstream* apresentam uma percentagem de ruturas bem mais baixa que a percentagem total de ruturas dos produtos permanentes da companhia (*season 47*).

STOCKOUT?				
SKUS	NO	YES	%	Grand Total
Upstream	1699	197	10,4%	1896
Season 47 total	6318	7477	54,2%	13795

Figura 40 - Situação no final de 2013 das ruturas no entreposto

Essa percentagem poderá ainda reduzir sendo considerada a meta de 5% de ruturas nos artigos permanentes.

De forma a fazer um retrato da evolução destas quantidades de *stockout* no armazém central da empresa, o gráfico da Figura 41 apresenta a variação dessas quantidades ao longo da fase de implementação do projeto.

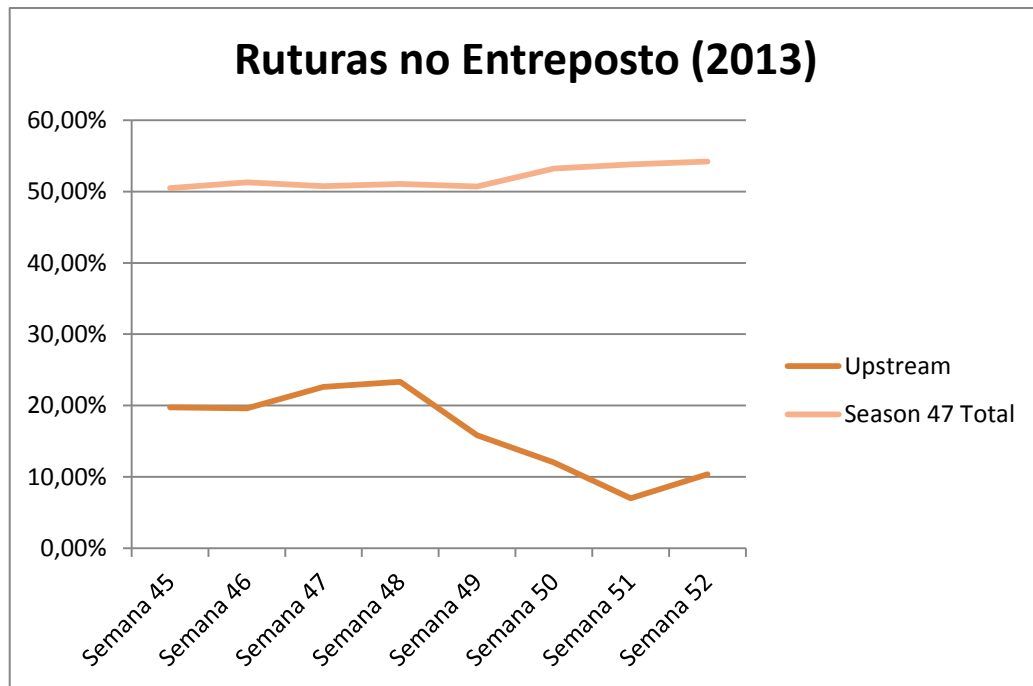


Figura 41 - Evolução das Ruturas no Entrepasto

A evolução é notória, observando-se uma descida da quantidade de ruturas mesmo tendo em conta que o número de SKU's a serem geridos pela plataforma vai aumentando de semana a semana. Apenas uma nota para a ligeira subida da percentagem de artigos em rutura no entreposto na reta final do ano, consequência por um lado da época de vendas muito acima do normal que a antecede, o Natal, e por outro lado como reflexo de uma capacidade de entrega no armazém abaixo do nível normal durante este período.

5 Conclusões e Melhorias Futuras

Após a conclusão do considera-se que representou uma melhoria significativa na gestão do aprovisionamento da Sport Zone, mais especificamente no trabalho realizado pela equipa de *Upstream*. Onde anteriormente existiam diversos métodos de tratamento de dados, originando diferentes resultados, passou a existir uma ferramenta única e transversal para a gestão de produtos permanentes na organização.

O objetivo de simplicidade e facilidade de utilização também foi alcançado, tendo contribuído para os elevados níveis de aceitação pelos gestores, a quem esta plataforma é destinada.

Apesar do algoritmo de previsão da variação das vendas não possuir uma precisão elevada é possível criar e gerir sendo de destacar que a ferramenta possui uma boa capacidade de reação, que constituía um dos focos do projeto. Todos os mecanismos de gestão visual englobados na plataforma permitem à data que o utilizador tenha um ponto de referência para avaliar o *stock* e conseguir tomar uma decisão sobre como o gerir para cada artigo da sua gama.

Uma plataforma com estas características nunca está terminada, existindo sempre pontos passíveis de melhoria. Na empresa foram criados processos de melhoria contínua, cujos princípios serão aplicados a este projeto. À medida que forem recolhidas mais experiências dos utilizadores será possível introduzir melhorias.

Presentemente foram já detetadas algumas áreas, que constituem propostas de trabalhos futuros no curto-prazo.

- Estabelecer um processo para definição de que quantidades representam a rutura, tanto no entreposto como nas lojas, que proporcione valores diferentes para cada artigo dependendo do comportamento das vendas;
- Melhorar o mecanismo de substituição para possibilitar a análise de novos artigos sem histórico e que não sejam iguais a outros já existentes, mas que tenham algumas características idênticas;
- Criar um processo para introdução manual de datas e expectativas para campanhas promocionais, pois estas podem criar alterações do comportamento de vendas, não visíveis na previsão mas que são do conhecimento do gestor;
- Introduzir um processo de melhoria contínua no algoritmo de *forecast* aspirando a que este possa ser melhorado com a construção, ao longo do processo, de um histórico mais fidedigno.

6 Referências

- Ballou, Ronald H. 1985. Business Logistics Management: planning and control. Prentice-Hall.
- Cox, James F e John G Schleier. 2010. Theory of constraints handbook. McGraw-Hill New York.
- Ganeshan, Ram. 1999. "Managing supply chain inventories: A multiple retailer, one warehouse, multiple supplier model." International Journal of Production Economics no. 59 (1):341-354.
- Goldratt, Eliyahu M e Jeff Cox. 1984. The goal: Excellence in manufacturing. Vol. 262: North River Press Croton-on-Hudson.
- Goldratt, Eliyahu M, Jeff Cox e David Whitford. 1992. The goal: a process of ongoing improvement. Vol. 2: North River Press New York, NY.
- Guo, ZX, WK Wong e Min Li. 2013. "A multivariate intelligent decision-making model for retail sales forecasting." Decision Support Systems.
- Li, Xiuhui e Qinan Wang. 2007. "Coordination mechanisms of supply chain systems." European journal of operational research no. 179 (1):1-16.
- Liu, Na, Shuyun Ren, Tsan-Ming Choi, Chi-Leung Hui e Sau-Fun Ng. 2013. "Sales Forecasting for Fashion Retailing Service Industry: A Review." Mathematical Problems in Engineering no. 2013.
- Makridakis, Spyros, Steven C Wheelwright e Rob J Hyndman. 2008. Forecasting methods and applications. Wiley. com.
- Min, Zhang e Chen Rongqiu. 2008. "Buffer sized technique in critical chain management: a fuzzy approach". Comunicação apresentada em Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM'08. 4th International Conference on.
- Mohammadi Bidhandi, Hadi e Rosnah Mohd Yusuff. 2011. "Integrated supply chain planning under uncertainty using an improved stochastic approach." Applied Mathematical Modelling no. 35 (6):2618-2630.
- Ni, Yanrong e Feiya Fan. 2011. "A two-stage dynamic sales forecasting model for the fashion retail." Expert Systems with Applications no. 38 (3):1529-1536.
- Osman, Hany e Kudret Demirli. 2012. "Integrated safety stock optimization for multiple sourced stockpoints facing variable demand and lead time." International Journal of Production Economics no. 135 (1):299-307.
- Tsou, Chi-Ming. 2012. "On the strategy of supply chain collaboration based on dynamic inventory target level management: A theory of constraint perspective." Applied Mathematical Modelling.
- Wong, WK e ZX Guo. 2010. "A hybrid intelligent model for medium-term sales forecasting in fashion retail supply chains using extreme learning machine and harmony search algorithm." International Journal of Production Economics no. 128 (2):614-624.

Anexo A : Teste ao algoritmo de *forecast*

Unidade Base

Vendas											
Unidade Base	Tipo De Marca	2012-S11	2012-S12	2012-S13	2012-S14	2012-S15	2012-S16	2012-S17	2012-S18	2012-S19	2012-S20
23400302 - BOLA FUTSAL	FORNECEDOR	354	286	257	319	357	302	252	282	319	309
22170601 - TSHIRT H	PROPRIA	3541	3799	2370	3271	4450	3989	3298	3538	4147	5076
22280103 - REGULARES	PROPRIA	2534	2154	2190	2050	2158	2066	1961	2079	2300	1439
23340502 - BOLAS PADEL	FORNECEDOR	314	395	309	367	339	381	387	423	429	399
24040207 - S. CAMA (2 ESTAÇÕES)	FORNECEDOR	53	64	123	100	61	60	61	75	72	53
Stock Loja											
Unidade Base	Tipo De Marca	2012-S11	2012-S12	2012-S13	2012-S14	2012-S15	2012-S16	2012-S17	2012-S18	2012-S19	2012-S20
23400302 - BOLA FUTSAL	FORNECEDOR	6.083	5.928	5.969	5.923	5.711	5.590	5.366	5.199	5.513	5.568
22170601 - TSHIRT H	PROPRIA	36.007	32.922	31.712	33.316	40.332	43.492	49.013	54.527	54.860	52.743
22280103 - REGULARES	PROPRIA	80.039	79.766	77.863	78.454	76.082	75.465	76.208	75.430	74.331	77.903
23340502 - BOLAS PADEL	FORNECEDOR	2.551	2.372	2.454	2.264	2.430	3.460	3.689	3.781	3.669	3.803
24040207 - S. CAMA (2 ESTAÇÕES)	FORNECEDOR	2.054	2.028	2.023	1.917	2.193	2.169	2.116	2.650	2.666	2.653
Stock Entrepasto											
Unidade Base	Tipo De Marca	2012-S11	2012-S12	2012-S13	2012-S14	2012-S15	2012-S16	2012-S17	2012-S18	2012-S19	2012-S20
23400302 - BOLA FUTSAL	FORNECEDOR	1.106	860	575	318	334	161	323	1.931	1.259	729
22170601 - TSHIRT H	PROPRIA	17.308	21.212	27.990	35.527	27.161	29.420	27.833	25.589	22.421	25.131
22280103 - REGULARES	PROPRIA	15.297	13.365	22.509	19.446	17.940	17.433	15.486	15.186	14.685	16.981
23340502 - BOLAS PADEL	FORNECEDOR	464	1.320	948	840	2.904	1.588	3.464	3.258	3.896	3.484
24040207 - S. CAMA (2 ESTAÇÕES)	FORNECEDOR	23	124	1	250	48		789	149	69	239
Vendas Corrigidas											
Unidade Base	Tipo De Marca	2012-S11	2012-S12	2012-S13	2012-S14	2012-S15	2012-S16	2012-S17	2012-S18	2012-S19	2012-S20
23400302 - BOLA FUTSAL	FORNECEDOR	354	286	257	319	357	302	252	282	319	309
22170601 - TSHIRT H	PROPRIA	3541	3799	2370	3271	4450	3989	3298	3538	4147	5076
22280103 - REGULARES	PROPRIA	2534	2154	2190	2050	2158	2066	1961	2079	2300	1439
23340502 - BOLAS PADEL	FORNECEDOR	314	395	309	367	339	381	387	423	429	399
24040207 - S. CAMA (2 ESTAÇÕES)	FORNECEDOR	53	64	123	100	61	60	86	75	72	53

Vendas									
2013-S11	2013-S12	2013-S13	2013-S14	2013-S15	2013-S16	2013-S17	2013-S18	2013-S19	2013-S20
183	235	315	304	231	188	175	190	151	161
5760	5643	4627	6901	6783	8454	8092	7999	7898	7958
4097	4007	4047	3383	2735	2160	2039	2394	1842	1768
262	284	221	238	343	321	300	323	397	393
106	84	47	57	28	26	40	65	36	24
Stock Loja									
2013-S11	2013-S12	2013-S13	2013-S14	2013-S15	2013-S16	2013-S17	2013-S18	2013-S19	2013-S20
2.444	2.601	2.463	2.437	2.394	2.309	2.285	2.209	2.323	2.253
30.889	29.549	27.960	31.600	30.025	27.464	28.498	28.148	27.022	29.624
60.543	61.835	61.274	62.126	62.459	62.745	62.211	60.775	61.248	61.160
3.754	3.864	3.974	4.045	4.065	4.732	4.732	4.583	4.613	4.535
1.252	1.163	1.304	1.375	1.418	1.546	1.545	1.528	1.545	1.525

Modelo de Gestão de Stocks numa Cadeia de Retalho

Stock Entrepasto									
2013-S11	2013-S12	2013-S13	2013-S14	2013-S15	2013-S16	2013-S17	2013-S18	2013-S19	2013-S20
1.527	1.212	985	900	1.049	859	1.042	1.058	822	1.342
28.015	27.925	49.157	42.206	73.043	66.211	55.730	49.310	50.347	39.723
42.142	38.656	39.951	36.159	37.220	33.724	32.125	31.721	30.099	28.381
4.261	4.368	3.957	4.229	4.786	3.882	3.661	3.176	3.108	2.779
158	66	114	70	165	161	91	156	112	156
Vendas Corrigidas									
2013-S11	2013-S12	2013-S13	2013-S14	2013-S15	2013-S16	2013-S17	2013-S18	2013-S19	2013-S20
183	235	315	304	231	188	175	190	151	161
5760	5643	4627	6901	6783	8454	8092	7999	7898	7958
4097	4007	4047	3383	2735	2160	2039	2394	1842	1768
262	284	221	238	343	321	300	323	397	393
106	84	47	57	28	26	40	65	36	24

Tendência (alfa)		
Unidade Base	Tipo De Marca	alfa
23400302 - BOLA FUTSAL	FORNECEDOR	70,23%
22170601 - TSHIRT H	PROPRIA	194,80%
22280103 - REGULARES	PROPRIA	125,40%
23340502 - BOLAS PADEL	FORNECEDOR	83,59%
24040207 - S. CAMA (2 ESTAÇÕES)	FORNECEDOR	51,27%

SKU

SKU - Vendas Corrigidas										
Artigo	2012-S21	2012-S22	2012-S23	2012-S24	2012-S25	2012-S26	2012-S27	2012-S28	2012-S29	
4478539 - FL400S/WGR FSBL SINTRA WH_FT	73	60	85	84	76	77	81	80	79	
4329762 - S2236101M T-SHIRT MN WH_SE # WHITE # M	88	88	88	89	89	89	89	25	73	
4513800 - TRN 3PPK SOCKS CREW 39/42 BK_SE	74	66	113	77	71	73	64	79	59	
4319740 - 575803 BALL 3X_TP	100	100	100	83	111	60	76	84	83	
3787875 - SLEEPING BAG AZIMUTE 200/R_OD	35	49	37	39	34	52	51	46	70	

2012-S30	2012-S31	2012-S32	2012-S33	2012-S34	2012-S35	2012-S36	2012-S37	2012-S38	2012-S39	2012-S40
43	71	74	56	61	66	65	82	86	81	76
17	51	44	47	40	46	14	10	12	74	89
48	64	72	101	72	87	111	110	95	101	138
83	50	71	109	68	64	94	84	90	83	88
61	98	85	79	81	86	83	48	75	18	56

2012-S41	2012-S42	2012-S43	2012-S44	2012-S45	2012-S46	2012-S47	2012-S48	2012-S49	2012-S50	2012-S51
98	93	86	76	72	82	79	80	78	81	58
47	56	67	65	59	62	28	70	71	58	57
163	177	201	178	199	213	224	335	367	313	347
87	87	87	88	88	88	88	88	88	88	88
50	50	44	50	49	49	48	49	49	33	61

Modelo de Gestão de Stocks numa Cadeia de Retalho

Forecast											
Artigo	2013-S21	2013-S22	2013-S23	2013-S24	2013-S25	2013-S26	2013-S27	2013-S28	2013-S29		
4478539 - FL400S/WGR FSBL SINTRA WH_FT	52	43	60	59	54	55	57	57	56		
4329762 - SZ236101M T-SHIRT MN WH_SE # WHITE # M	62	62	62	63	63	63	63	18	52		
4513800 - TRN 3PPK SOCKS CREW 39/42 BK_SE	52	47	80	55	50	52	45	56	42		
4319740 - 575803 BALL 3X_TP	71	71	71	59	78	43	54	59	59		
3787875 - SLEEPING BAG AZIMUTE 200/R_OD	25	35	26	28	24	37	36	33	50		

2013-S30	2013-S31	2013-S32	2013-S33	2013-S34	2013-S35	2013-S36	2013-S37	2013-S38	2013-S39	2013-S40		
31	50	52	40	43	47	46	58	61	57	54		
12	36	31	34	29	33	10	8	9	52	63		
34	45	51	71	51	62	78	78	67	71	97		
59	36	50	77	48	45	67	59	64	59	62		
43	69	60	56	57	61	59	34	53	13	40		

2013-S41	2013-S42	2013-S43	2013-S44	2013-S45	2013-S46	2013-S47	2013-S48	2013-S49	2013-S50	2013-S51	Total	Desvio do real
69	66	61	54	51	58	56	57	55	57	41	1.657	-6,49%
34	40	48	46	42	44	20	50	50	41	41	1.281	-10,42%
115	125	142	126	140	150	158	236	258	220	244	3.098	-8,02%
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	1.873	-18,81%
36	36	31	36	35	35	34	35	35	24	43	1.219	-1,22%

Vendas Reais											
Artigo	2013-S21	2013-S22	2013-S23	2013-S24	2013-S25	2013-S26	2013-S27	2013-S28	2013-S29		
4478539 - FL400S/WGR FSBL SINTRA WH_FT	83	86	87	75	76	68	79	52	59		
4329762 - SZ236101M T-SHIRT MN WH_SE # WHITE # M	64	57	67	60	47	58	32	31	31		
4513800 - TRN 3PPK SOCKS CREW 39/42 BK_SE	49	62	57	57	66	47	49	38	56		
4319740 - 575803 BALL 3X_TP	59	60	82	61	95	78	88	88	78		
3787875 - SLEEPING BAG AZIMUTE 200/R_OD	37	42	58	34	47	42	43	30	38		

2013-S30	2013-S31	2013-S32	2013-S33	2013-S34	2013-S35	2013-S36	2013-S37	2013-S38	2013-S39	2013-S40		
57	52	40	33	45	40	62	61	44	51	54		
46	69	56	68	66	64	65	38	39	45	46		
59	68	53	49	70	57	86	101	80	100	148		
88	77	95	70	96	76	84	90	69	71	77		
47	59	86	44	30	42	39	29	28	17	37		

2013-S41	2013-S42	2013-S43	2013-S44	2013-S45	2013-S46	2013-S47	2013-S48	2013-S49	2013-S50	2013-S51	Total		
62	57	39	59	38	55	51	46	54	43	64	1.772		
23	43	24	40	34	35	31	36	30	37	48	1.430		
89	120	119	149	137	176	236	234	226	225	305	3.368		
75	79	83	61	45	72	52	60	62	67	69	2.307		
18	26	21	17	36	29	43	59	40	43	73	1.234		

Variações											
Artigo	2013-S21	2013-S22	2013-S23	2013-S24	2013-S25	2013-S26	2013-S27	2013-S28	2013-S29		
4478539 - FL400S/WGR FSBL SINTRA WH_FT	-37,3%	-50,0%	-31,0%	-21,3%	-28,9%	-19,1%	-27,8%	9,6%	-5,1%		
4329762 - SZ236101M T-SHIRT MN WH_SE # WHITE # M	-3,1%	8,8%	-7,5%	5,0%	34,0%	8,6%	96,9%	-41,9%	67,7%		
4513800 - TRN 3PPK SOCKS CREW 39/42 BK_SE	6,1%	-24,2%	40,4%	-3,5%	-24,2%	10,6%	-8,2%	47,4%	-25,0%		
4319740 - 575803 BALL 3X_TP	20,3%	18,3%	-13,4%	-3,3%	-17,9%	-44,9%	-38,6%	-33,0%	-24,4%		
3787875 - SLEEPING BAG AZIMUTE 200/R_OD	-32,4%	-16,7%	-55,2%	-17,6%	-48,9%	-11,9%	-16,3%	10,0%	31,6%		

2013-S30	2013-S31	2013-S32	2013-S33	2013-S34	2013-S35	2013-S36	2013-S37	2013-S38	2013-S39	2013-S40
-45,6%	-3,8%	30,0%	21,2%	-4,4%	17,5%	-25,8%	-4,9%	38,6%	11,8%	0,0%
-73,9%	-47,8%	-44,6%	-50,0%	-56,1%	-48,4%	-84,6%	-78,9%	-76,9%	15,6%	37,0%
-42,4%	-33,8%	-3,8%	44,9%	-27,1%	8,8%	-9,3%	-22,8%	-16,3%	-29,0%	-34,5%
-33,0%	-53,2%	-47,4%	10,0%	-50,0%	-40,8%	-20,2%	-34,4%	-7,2%	-16,9%	-19,5%
-8,5%	16,9%	-30,2%	27,3%	90,0%	45,2%	51,3%	17,2%	89,3%	-23,5%	8,1%

2013-S41	2013-S42	2013-S43	2013-S44	2013-S45	2013-S46	2013-S47	2013-S48	2013-S49	2013-S50	2013-S51	AV
11,3%	15,8%	56,4%	-8,5%	34,2%	5,5%	9,8%	23,9%	1,9%	32,6%	-35,9%	-0,96%
47,8%	-7,0%	100,0%	15,0%	23,5%	25,7%	-35,5%	38,9%	66,7%	10,8%	-14,6%	-2,22%
29,2%	4,2%	19,3%	-15,4%	2,2%	-14,8%	-33,1%	0,9%	14,2%	-2,2%	-20,0%	-5,21%
-17,3%	-21,5%	-25,3%	1,6%	37,8%	-13,9%	19,2%	3,3%	0,0%	-7,5%	-10,1%	-15,58%
100,0%	38,5%	47,6%	111,8%	-2,8%	20,7%	-20,9%	-40,7%	-12,5%	-44,2%	-41,1%	9,10%

Gráficos de Variação

